



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

ŞİŞLİ HAMİDİYE ETFAL

SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**AÇIK KALP CERRAHİSİNDE EREKTOR SPİNA PLAN BLOĞUNUN
POSTOPERATİF ANALJEZİ VE GELİŞMİŞ İYİLEŞME SÜRECİ (ERAS)
ÜZERİNE ETKİLERİ: PROSPEKTİF, RANDOMİZE, KONTROLLÜ
ÇALIŞMA**

Dr. Ziya Gökalg KARABACAK

UZMANLIK TEZİ

İstanbul-2024



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

ŞİŞLİ HAMİDİYE ETFAL

SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**AÇIK KALP CERRAHİSİNDE EREKTÖR SPİNA PLAN BLOĞUNUN
POSTOPERATİF ANALJEZİ VE GELİŞMİŞ İYİLEŞME SÜRECİ (ERAS)
ÜZERİNE ETKİLERİ: PROSPEKTİF, RANDOMİZE, KONTROLLÜ
ÇALIŞMA**

Dr. Ziya Gökalp KARABACAK

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Hacer Şebnem TÜRK**

UZMANLIK TEZİ

İstanbul-2024

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Dr. Ziya Gökalep KARABACAK

TEŞEKKÜR

Uzmanlık Eğitim sürecimin ilk gününden itibaren gösterdikleri vizyon, sundukları eğitim imkanları, aktardıkları bilgileri, tecrübeleri ve deontolojik yaklaşımlarıyla bana çok şey katan Prof.Dr. Sibel OBA ve Prof.Dr. Ayşe Surhan ÇINAR hocalarıma sonsuz teşekkür ederim.

Asistanlık sürecimde en zor zamanlarda dahi güler yüzüyle beni daima motive eden, bilgisine, tecrübesine ve paylaşma arzusuna hayran olduğum, tez danışmanım, hocam ve ablam Doç.Dr. Hacer Şebnem TÜRK'e özellikle teşekkürlerimi sunarım.

Bilgilerini ve deneyimlerini aktarmaktan zevk alan, çalışkanlıklarını kendime hedef olarak belirlediğim çok şey öğrendiğim Doç.Dr. Sevgi Kesici, Doç.Dr. Leyla Kılınç, Doç.Dr. Pınar sayın ve Uzm.Dr. Naim Ediz'e ayrı ayrı teşekkür ederim.

Asistanlık hayatım boyunca hem iyi hem zor zamanlarda beraber olduğumuz, birbirimizden çok şeyler öğrendiğimiz, konuşmadan anlaşabildiğimiz arkadaşlarım Dr. Faruk YILDIZ, Dr. İlay ÇETİNER, Dr. Bilgehan AYIK, Dr. Kairat Mizamov, Dr. İbrahim TURNA Dr. Kübra ÖZTÜRK, Dr. İsmail DUYMAZ ve sevgili Müge'ye teşekkür ederim.

Beraber çalıştığım sayamadığım nice uzman abilerim, ablalarım, asistan arkadaşlarıma; ameliyathane ve yoğun bakımda çalışırken destek olan anestezi teknikerlerine ve hemşire arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, yetiştiren hekim olmamda çok büyük emekleri bulunan her zaman arkamda olan aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	1
İÇİNDEKİLER	2
TABLO LİSTESİ	3
ŞEKİL LİSTESİ	4
KISALTMALAR.....	4
ÖZET.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
ABSTRACT	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
GİRİŞ VE AMAÇ.....	10
GENEL BİLGİLER	10
GEREÇ VE YÖNTEM	20
BULGULAR.....	24
TARTIŞMA.....	28
SONUÇ.....	44
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

TABLO LİSTESİ

Tablo-1: Demografik veriler, ek hastalıklar, operasyon tipi ve transfüzyon ihtiyacı	26
Tablo-2: Takip edilen parametreler	27
Tablo-3: Demografik veriler operasyon tipi ve ek hastalıkların istatistiksel değerlendirmesi	28
Tablo-4: ESP grubu ve kontrol grubunda KTA karşılaştırılması	30
Tablo-5: ESP grubu ve kontrol grubunda OAB düzeyinin karşılaştırılması	32
Tablo-6: ESP grubu ve kontrol grubunda SPO2 düzeyinin karşılaştırılması	33
Tablo-7: Kontrol grubu ve ESP grubunda verilerin istatistiksel karşılaştırılması	35
Tablo-8: ESP grubu ve kontrol grubunda öksürük sırasındaki VAS skoru karşılaştırılması	37
Tablo-9: ESP grubu ve kontrol grubunda istirahat sırasındaki VAS skoru karşılaştırılması	38

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil-1: ESP grubu ve kontrol grubunda yaş ile kilo karşılaştırması	29
Şekil-2: ESP grubu ve kontrol grubunda açık kalp operasyonu ve ek hastalıkların karşılaştırılması	29
Şekil-3: ESP grubu ve kontrol grubunun ek hastalıklara göre dağılımı	30
Şekil-4: ESP grubu ve kontrol grubunda KTA düzeylerinin preop induksiyon sonrası sternotomi sonrası ve postoperatif dağılımı	32
Şekil 5: ESP grubu ve kontrol grubunda OAB düzeylerinin preop induksiyon sonrası sternotomi sonrası ve postoperatif dağılımı	33
Şekil-6: ESP grubu ve kontrol grubunda SPO2 düzeylerinin preop induksiyon sonrası sternotomi sonrası ve postoperatif dağılımı	35
Şekil-7: ESP grubu ve kontrol grubunda toplam perop fentanil ve postop tramadol düzeylerinin karşılaştırması	35
Şekil-8: ESP grubu ve kontrol grubunda inotrop ihtiyacı ve kanama düzeylerinin karşılaştırması	36
Şekil-9: ESP grubu ve kontrol grubunda dren çekilme süresi ve taburculuk süresinin karşılaştırması	36
Şekil-10: ESP grubu ve kontrol grubunda YBÜ de entübe kalma süresi ve YBÜ de yatış süresinin karşılaştırması	37
Şekil-11: ESP grubu ve kontrol grubunda öksürük sırasındaki VAS skorunun saatlere göre dağılımı	38
Şekil-12: ESP grubu ve kontrol grubunda istirahat sırasındaki VAS skorunun saatlere göre dağılımı	39

KISALTMALAR

ASA	American Society of Anesthesiologists
ESK	Erector spina kası
ESP	Erector spina plane
KTA	Kalp tepe atımı

OAB Ortalama arter basıncı

VAS Visual analog skala

ÖZET

Giriş ve Amaç:

Kalp cerrahisinde perioperatif iyi bir ağrı yönetimi morbidite ve mortalitede önemli rol oynar. Son yıllarda Erektör Spina Plan Bloğunun kardiyak cerrahide etkin postoperatif analjezi sağladığı gösterilmiştir. ERAS protokolleri, geleneksel perioperatif hasta yönetimine kıyasla genel komplikasyonlarda azalma ve hastanede kalış süresinde azalma ile ilişkilendirilmiştir. Kalp cerrahisine ait ERAS Protokollerinde postoperatif ağrı yönetiminde multimodal analjezi ve opioid kullanımının azaltılması vurgulanmıştır.

Bu çalışmamızda amacımız, açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda erektor spina plan bloğunun postoperatif analjezi ve gelişmiş iyileşme süreci (ERAS) üzerine etkilerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem:

Prospektif, randomize, kontrollü olarak planlanan çalışmamıza hastanemiz yerel etik kurulundan onay alındıktan sonra başlandı. Çalışmaya Median sternotomi ile kalp cerrahisi uygulanacak 18 yaş üzeri, ASA II-III 72 hasta dahil edildi. Erektör Spina Plan Bloğu (Grup ESP) ve Kontrol Grubu (Grup K) olarak 2 grup oluşturuldu. Tüm hastaların yaş, cinsiyet gibi demografik verileri, ek hastalıkları kaydedildi. Anestezi öncesi, anestezi indüksiyonu sonrası, sternotomi sırasında ve postoperatif Kalp Tepe Atımı, Tansiyon Arteriyel ve SPO₂ değerleri, Perioperatif toplam fentanil tüketimi, tahmini kanama miktarı, transfüzyon miktarı, inotrop ihtiyacı varlığı, Cerrahi ve

Pompa Süreleri kaydedildi. Postoperatif dönemde ekstübasyon sonrası istirahat ve öksürük sırasında 0., 2., 4., 8., 12., 24. ve 48. Saatteki VAS değerleri, Postoperatif tramadol ihtiyacı kaydedildi. Ekstübasyon süreleri, ilk mobilizasyon süreleri, dren, kateter, idrar sondası çıkarılma süreleri, Yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri kaydedildi.

Bulgular:

ESP blok olan grupta ek hastalık oranı ve hipertansiyon görülme oranı daha düşüktü ($p<0.05$). ESP blok olan grupta indüksiyon sonrası, sternotomi sonrası KTA değeri daha düşüktü ($p<0.05$). ESP blok olan grupta preop ve sternotomi sonrası ortalama arter basıncı daha yüksekti ($p<0.05$). ESP blok olan grupta toplam perioperatif fentanil ve postoperatif tramadol kullanım miktarı daha düşüktü ($p<0.05$). ESP blok olan grupta inotrop ihtiyacı ve kanama miktarı daha düşüktü ($p<0.05$). ESP blok olan grup ile kontrol grubu arasında mekanik ventilasyon, yoğun bakım yatış, santral venöz kateter ve idrar sondası çekilme süreleri arasında anlamlı farklılık yoktu. ESP blok olan grupta dren çekilme ve hastaneden taburculuk süreleri daha kısaydı ($p<0.05$). ESP blok olan grupta istirahat halinde ve öksürürken 0.-8.saat arası VAS skorları daha düşüktü ($p<0.05$). 12.-48.saat VAS skorlarında gruplar arasında farklılık yoktu.

Sonuç:

Açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda uygulanan ESP Blok ekstübasyon sonrası 8. saate kadar istirahat halinde ve öksürme durumunda düşük ağrı skorları, intraoperatif ve postoperatif azalmış opioid tüketimi sağladı. Postoperatif dren çekilme ve hastaneden taburculuk sürelerini kısalttı. İntraoperatif kanama miktarı ve inotrop ihtiyacını azalttı. Ancak yoğun bakım yatış, mekanik ventilasyon süreleri ile santral venöz kateter ve idrar sondası çekilme sürelerini değiştirmede.

Anahtar Kelimeler: Kardiyak Cerrahi, Erektör Spina Plan Bloğu, ERAS

ABSTRACT

Introduction and Objective:

Perioperative pain management in cardiac surgery plays an important role in morbidity and mortality. In recent years, ERAS has been shown to provide effective postoperative analgesia in cardiac surgery. ERAS protocols have been associated with a reduction in overall complications and reduced length of hospital stay compared to traditional perioperative patient management. ERAS Protocols for cardiac surgery emphasize multimodal analgesia and reduction of opioid use in postoperative pain management. In this study, we aimed to determine the effects of erector spina plan block on postoperative analgesia and enhanced recovery process (ERAS) in patients undergoing open heart surgery.

Materials and Methods:

Our prospective, randomized, controlled study was initiated after obtaining approval from the local ethics committee of our hospital. The study included 72 ASA II-III patients over 18 years of age who were to undergo cardiac surgery via median sternotomy. Two groups were formed as Erector Spina Plan Block (Group ESP) and Control Group (Group K). Demographic data such as age, gender and comorbidities of all patients were recorded. Before anesthesia, after induction of anesthesia, during sternotomy and postoperative Heart Peak Beat, Blood Pressure Arterial and SPO2 values, Perioperative total fentanyl consumption, estimated amount of bleeding, amount of transfusion, presence of inotrope requirement, Surgical and Pump Times were recorded. Postoperative VAS values at 0, 2, 4, 8, 12, 24 and 48 hours after

extubation during resting and coughing, postoperative tramadol requirement were recorded. Extubation times, initial mobilization times, drain, catheter and urinary catheter removal times, intensive care unit and hospital stays were recorded.

Results:

The rate of comorbidity and hypertension were lower in the ESP block group ($p<0.05$). Post-induction and post-sternotomy heart rate values were lower in the group with ESP block ($p<0.05$). Mean arterial pressure was higher in the ESP block group preop and after sternotomy ($p<0.05$). Total perioperative fentanyl and postoperative tramadol use was lower in the ESP block group ($p<0.05$). Inotrope requirement and amount of bleeding were lower in the group with ESP block ($p<0.05$). There was no significant difference in the duration of mechanical ventilation, intensive care unit hospitalization, central venous catheter and urinary catheter withdrawal between the ESP block group and the control group. Drain removal and hospital discharge times were shorter in the ESP block group ($p<0.05$). VAS scores at rest and while coughing were lower in the ESP block group between 0.-8.h ($p<0.05$). There was no difference in 12th-48th hour VAS scores between the groups.

Conclusion:

ESP block in patients undergoing open heart surgery resulted in lower pain scores at rest and when coughing up to 8 hours after extubation, and decreased intraoperative and postoperative opioid consumption. It shortened postoperative drain removal and hospital discharge times. Reduced intraoperative bleeding and inotrope requirement. However, it did not change the duration of intensive care unit stay, mechanical ventilation, central venous catheter and urinary catheter withdrawal times.

Keywords: Cardiac Surgery, Erector Spina Plan Block, ERAS

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Kalp cerrahisinde perioperatif ve postoperatif iyi bir ağrı yönetimi morbidite ve mortalitede önemli rol oynar. Etkisiz ağrı yönetimi, pulmoner (atelektazi, pnömoni ve bronşiyal sekresyonların atılamaması), kardiyovasküler (artan oksijen tüketimi ve taşikardi), kas-iskelet sistemi (kas zayıflığı) ile ilişkili sistemik komplikasyonlara ve artan nörohormonal yanıt ile birlikte hemodinamik bozulmalara neden olur. Postoperatif ağrı yönetiminde multimodel analjezi yaklaşımı önerilmektedir. Bu yaklaşım non-opioid , opioid analjezikleri ve rejyonel anestezi tekniklerini içerir. Özellikle opioidler solunum depresyonu, bulantı-kusma ve kaşıntı gibi istenmeyen yan etki profilleri sebebiyle hastanede ve ventilatörde kalış süresini uzatmaktadır. Kardiyovasküler cerrahide etkinliği gösterilmiş santral bloklardan koagülapatide kullanım kısıtlılığı ve hemodinamik instabilite gibi dezavantajlara sebebiyle sıklıkla uzak durulmaktadır. Son yıllarda ultrasonografinin kullanıma girmesiyle fasyal plan blokları düşük komplikasyon riski ve kolay uygulanabilir olmaları sebebiyle pek çok cerrahide tercih edilmeye başlanmıştır. Bunlar içinde Erektör Spina Plan Bloğunun (ESPB) özellikle toraks ve meme cerrahisinde etkin analjezi sağladığı gösterilmiştir. Kardiyak cerrahide de kanıt düzeyi düşük olsa da ESPB'nin etkin postoperatif analjezi sağladığını gösteren çalışmalar mevcuttur.

Ameliyattan Sonra Gelişmiş İyileşme (ERAS), ameliyat geçiren hastaların perioperatif dönem boyunca iyileşmelerini desteklemek için multidispliner yaklaşımları esas alan bir girişimdir. ERAS, komplikasyonları azaltmayı ve normal aktivitelere daha erken dönüşü amaçlar. ERAS protokolleri, kalp dışı cerrahi geçiren popülasyonlarda geleneksel perioperatif hasta yönetimine kıyasla genel komplikasyonlarda azalma ve hastanede kalış süresinde %50'ye varan oranlarda azalma ile ilişkilendirilmiştir. ERAS protokolleri kalp cerrahisinde de umut vaat etmektedir, ancak güçlü kanıta dayalı protokoller henüz ortaya çıkmamıştır. Kalp cerrahisine ait ERAS Protokollerinde postoperatif ağrı yönetiminde multimodal

analjezi ve opioid kullanımının azaltılması vurgulanmış, ancak rejyonel anestezi uygulamaları henüz yer bulamamıştır.

Bu çalışmamızda amacımız, açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda erektor spina plan bloğunun postoperatif analjezi ve gelişmiş iyileşme süreci (ERAS) üzerine etkilerini belirlemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 TORAKS DUVARI SİNİRSEL İNNERVASYONU

Bütün torasik spinal sinirler, intervertebral foramen çıkışında dorsal ve ventral olmak üzere iki ramiye ayrılır. Dorsal ramus, costotransverse forameninden arkaya doğru geçer ve erektor spinae kasına yükselir, daha sonra lateral ve medial dallara ayrılır. Medial dal, posterior kutanöz dalda sona ermeden önce rhomboid majör ve trapez kaslarından geçerek yüzeyelleşir. Ventral ramus lateral olarak devam ederek interkostal sinir haline gelir, önce iç interkostal membrana kadar derinlemesine uzanır ve daha sonra kostaların iç yüzünde internal ve en iç interkostal kas arasında bir devam eder. Lateral kutanöz dal, kosta kıvrımının yanındaki interkostal sinirden çıkar ve ciltte yüzeyelleşir.

2.2 KARDİYAK CERRAHİDE ERAS PROTOKOLLERİ

Enhanced recovery after surgery (ERAS); perioperatif süreçte hastaların cerrahi stres cevabının minimize edilmesini, postoperatif süreçte daha az ağrı durumu yaşamalarını, hastane yatış sürelerinin düşmesini, komplikasyonların azalmasını ve hastanın olabilecek en az sürede en konforlu ameliyat deneyimini yaşamasını amaçlayan multidisipliner ve multifaktöriyel bir yaklaşımdır.^{1,2}

Kardiyak cerrahilerde ERAS protokolleri şu şekildedir: preoperatif durumun optimize edilmesi, organ fonksiyonlarının korunması ve cerrahi stresi minimize etmek, kan transfüzyonunu en aza indirmek, erken ekstübasyon, multimodal analjezi stratejileri ile postoperatif ağrının kontrolü, postoperatif iyileşme halinin en kısa sürede olması ve hastanın eski fiziksel ve kognitif fonksiyonlarına ulaşması, YBÜ ve

hastane yatış süresinin azalması, komplikasyonların azalması ve hastanın ameliyat sonuçlarının iyi olması.³

Preoperatif dönemde prehabilitasyon çalışmalarından kardiyak hastalar yarar görebilir. Özellikle kırılabilirlik, malnütrisyon, kognitif disfonksiyon ve sigara alışkanlığı durumu olanlar için daha büyük bir önem taşır. Preoperatif anestezi değerlendirmesi yapılırken özellikle hastanın kanama profilleri ve hemogloblin hematokrit düzeyleri dikkatle incelenmelidir. Gerekli hazırlıklar ve ileri testler yapıp perioperatif kan transfüzyonu minime indirilmelidir. Kullanılan antikoagülan ilaçlar not edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Preoperatif sıvı tüketimine yönelik operasyondan iki saat öncesine kadar izin verilmesi bazı araştırmalarca önerilmektedir. Bu durum hipovolemiyi önlemek için başarılı olabilir.³

ERAS; multimodal, azalmış opioid ve dozları yaşa göre ayarlanmış bir analjezi stratejisini destekler. Preoperatif dönemde asetaminofen tedavisine başlanıp 8 saatte bir tekrarlanabilir. Bu tedavi ameliyattan sonra 5 gün sürdürülebilir. Pregabalin ve gabapentin gibi ilaçlar da kardiyak cerrahi süreçlerinde kullanılabilir. 70 yaş ve üzeri ve GFR'si 30 mL/dk'nın altında olan hastalarda bu grup tercih edilmez.³

Analjeziklerin dozları yaş, cinsiyet, renal fonksiyon kategorilerine göre değerlendirilir. Gabapentinin ilk dozu ameliyattan bir iki saat önce verilebilir.¹

Bazı ekollerde günlük tek doz verilirken bazılarında da ikinci doz operasyon akşamında verilir. Gabapentin verilen hastaların solunumu monitörize edilip yakın olarak takip edilmelidir. Bazı araştırmalar gabapentin kullanımının opioid kullanımını azalttığını ve daha iyi bir analjezi yönetimi sağladığını ortaya koymuştur. Fakat gabapentin kullanımı ile ilgili henüz kesin bir durum yoktur. Gabapentinin yan etkileri; sedasyon, baş dönmesi gözükebilir. Bazı kliniklerde deksmedetomidin ve ketamin kullanımı söz konusudur. Nöroaksiyel ve rejyonel anestezi de analjezi yönetiminin büyük bir parçasıdır.¹

Benzodiazepine kullanımı postoperatif deliryum riskiyle suçlanmıştır. Özellikle yaşlı popülasyonda dikkatli kullanılmalıdır. Kısa etkili opioidler indüksiyonda tercih edilir. Fentanil gibi ajanlar total olarak <1mg olacak şekilde tüm operasyon süresince kullanılabilir. Yine bazı kliniklerde sufentanil 0.2-0.3 mcg/kg/saat şeklinde infüzyon olarak kullanılırken, bazılarında da remifentanil kısa etkili olmasından ötürü tercih edilir. Yine infüzyon şeklinde kullanılan remifentanile

çoğu zaman propofol infüzyonu da eşlik eder. Bu infüzyon tüm operasyon sürecini kapsayabilir. ³

Yüksek doz opioid kullanımı göğüs duvarı rijiditesine sebep olabilir. Aynı zamanda YBÜde geç uyanma, uzun süre mekanik ventilasyon desteğinde kalma, geç ekstübasyon, uzun hastane yatış süreleri, gecikmiş iyileşme süresi ve de postoperatif komplikasyonlara yol açabilir. Morfin gibi uzun etkili opioidlerin kullanımından da kaçınılır. Tüm bunlara ek olarak miyokardial depresyon ve kan basıncında düşmeye de sebep olması sebebiyle ERAS opioid kullanımını minimize etmeyi destekler. ³

Deksmedetomidin 0.3-0.7 mcg/kg/dk şeklinde infüzyon olarak indüksiyon sonrası kullanılabilir. Ketamin 0.1-0.2 mg/kg/saat olarak infüzyon açılabilir. Asetaminofen preoperatif olarak verilmediyse yaşa göre dozu ayarlanarak operasyon bitimine doğru verilebilir. ⁴

Postoperatif deliryum ve perioperatif nörokognitif bozukluk risklerini minimize etmek amacıyla metpamid, skopolamin ve meperidin kullanımı sınırlandırılmalıdır. Bu ilaçlar serotonin sendromuna yol açabilir. EEG dalgalarını kullanan bispektral indeks (BIS) monitörizasyonu kullanımı önerilmektedir. BIS sayesinde gereksiz anestezi kullanımı en aza indirilir. NIRS (near infrared spectroscopy) kullanımı da serebral oksijenlenme hakkında fikir vererek postoperatif komplikasyon riskini belirlemede işe yarayabilir. ⁴

Perioperatif akciğer koruyucu ventilasyon stratejileri önerilir (düşük tidal volüm). Preoperatif sıvı replasmanı kristalloidleri içermelidir. Kolloid kullanılmamalıdır. Liberal sıvı replasmanı ve hemodilüsyon; koagülopati, fazla kan ürünü kullanma, pulmoner ödem, kalp yetmezliği, akut renal hasar, azalmış doku iyileşmesi, deliryum, uzamış mekanik ventilasyon desteği ve uzamış hastane yatış süresine sebep olabilir. Bu yüzden de 0 dengeli sıvı replasmanı önerilir. Hastada hipovolemiden şüpheleniliyorsa kısa sürede 250 ml sıvı replasmanı yapılarak hemodinamik cevap izlenir. Hedefe yönelik sıvı tedavisi yapılarak hipo ve hipervolemiden kaçınılabılır. Sıvı cevabını gösteren dinamik parametreleri ölçen bazı ekipmanlar mevcuttur. TEE kullanımı kardiyak ameliyatlarda yaygındır. Preload ve kalbin kasılma kapasitesini görsel olarak ortaya koyabilen bu yöntem karaciğer nakil operasyonlarında da oldukça güvenilirdir. Özefagial doppler de kardiyak outputu gösterme adına çok faydalıdır. Bunların yanında PPV(pulse pressure variation) SVV (stroke volume variation) gibi dinamik değerlerle kardiyak output hakkında fikir edinilebilir. ^{1,3}

Yüksek ya da düşük kan basıncı epizodları perioperatif nörokognitif bozukluk riskini artırabilir. MAP(mean arterial pressure) 50-80 mmHg düzeylerinde tutulmalıdır. Yaşlı ve SVO geçirmiş hastalarda bu sayı daha yüksek tutulabilir. ³

Kardiyak operasyonlarda termoregülasyon çok değerlidir. Nörokognitif fonksiyonların korunmasında ve enfeksiyon oluşumunda payı büyüktür. 37 dereceden yüksek sıcaklıklar postoperatif serebral disfonksiyon, cerrahi alan enfeksiyonu, ve akut renal hasar ile ilişkilendirilmiştir. Hipotermi de koagülopati ve asidoz riski sebebiyle yeniden ısınma sonrası önerilmez. ¹

Glukoz seviyeleri peri ve postoperatif <180 mg/dl olmalıdır. Postoperatif bulantı ve kusma profilaksisi olarak intravenöz deksametazon 4 mg indüksiyon sırasında, ondansetron intravenöz 4 mg YBÜ’de yapılmalıdır. ^{1,3}

2.3 AĞRI TANIMI

Uluslararası Ağrı Çalışma Grubu (IASP) tarafından “vücudun belirli bir bölgesinden kaynaklanan doku harabiyetine bağlı olan ya da olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, hoş olmayan emosyonel bir duyum” olarak tanımlanan ağrı, dünya genelinde oldukça önemli bir halk sağlığı problemidir.

Yanlış ağrı tedavisi; solunumun baskılanması, beklenmeyen sedasyon, santral sinir sistemi hasarı , kardiyovasküler kollaps, bulantı, kusma, kaşıntı, gastrointestinal sistem aktivitesinde bozulma, idrar retansiyonu, insomnia ve gibi yan etkiler görülebilmektedir . ⁵

2.3.1 Postoperatif ağrı tanımı

Akut postoperatif ağrı, cerrahi geçirmiş hastada önceki hastalığı, geçirdiği cerrahiye bağlı oluşan doku hasarı veya ikisinin ortak sonucu olarak gelişen dokunun iyileşmesi aşamasında azalan bir ağrı olarak tanımlanır. Postoperatif ağrı cerrahinin bölgesi, tipi, geçen zaman, insizyon şekli ve büyüklüğü, hastanın ağrıya kişisel yaklaşımı, fizik ve bilinç durumu, hastanın preoperatif hazırlık süreci, anestezinin tipi, cerrahi öncesi ve sonrası yapılan ağrı tedavisi, geçmişteki ağrı deneyimleri, ameliyat öncesi ağrı düzeyi, cerrahi komplikasyon insidansı, postoperatif bakım süreci ve çevresel etkenler gibi pek çok etmenden etkilenmektedir. Postoperatif ağrı tedavi yetersizliği özellikle çocuklar, yaşlılar, gebeler, sözel iletişim kurulamayan hastalar ve ilaç bağımlılığı bulunan hastalarda daha büyük bir sorundur. ⁵

2.3.2 Ağrıya Fizyolojik Yanıtlar

Ağrıya sekonder oluşan fizyolojik yanıtlar, hastaya ait faktörler, ağrıya sebep olan uyarının şiddeti ve süresi ile ilişkilidir. Birden çok etken ağrıya sekonder fizyolojik yanıt ortaya çıkmasına neden olabilir. Stres ve ağrı sempatik sinir sistemi aktivasyonu aracılığıyla özellikle kardiyak ve respiratuar sistem olmak üzere pek çok sistem üzerinde değişikliklere sebep olmaktadır.

2.3.2.1 Kardiyovasküler Sistem:

Kalp tepe atımında artış(taşikardi), kan basıncı artışı(hipertansiyon), kardiyak outputta artışı, ard yükte artışı ve kalp kasının artmış olan iş yüküne ikincil gelişen kalp kasının oksijen ihtiyacında artma gözlenir.

2.3.2.2 Solunum Sistemi:

Takipne, vital kapasitede azalması sonucu atelektaziye neden olabilir. Alveoler ventilasyon azalması sonucu hipoksi veya hiperkarbi gelişebilir. Trakeal refleks azalması, bilinçli tutma sonucunda enfeksiyon ve hipoksi gelişebilir.

2.3.2.3 Gastrointestinal Sistem:

Mide hareketlerinde ve mide boşalmasında azalma, bulantı kusma da artışa, gıda tolerasyonunun azalmasına ve bunun sonucunda beslenmede azalma gelişmesine neden olabilir. Beslenmenin azalması ile doku iyileşmesi olumsuz etkilenir.

2.3.2.4 Sinir Sistemi ve Psikoloji:

Çocukta; anksiyete ve strese artış, insomniaya neden olabilecek davranış bozuklukları, beslenme alışkanlığı değişiklikleri, konfüzyon ve oryantasyon sorunları, kronik ağrı sendromu ile sonuçlanan postoperatif devam eden ağrı gözlenebilir.

Ailelerde; hayal kırıklığı, anksiyete, stres, insomnia gözlenebilir.

2.3.2.5 Endokrin Sistem:

Artmış stres yanıtı ve hormonların etkisiyle; glukoneogenez, hiperglisemi, glukoz toleransı azalması, negatif nitrojen dengesi, antidiüretik hormon artışı buna bağlı azalmış diürez, sodyum ve su tutulumu, yara iyileşmesi bozulması, azalan immün yanıt, ve hiperkoagülasyon görülür ⁶.

2.4 KARDİYAK CERRAHİ SONRASI POSTOPERATİF ANALJEZİ YÖNETİMİ

Uygun seviyede analjezi sağlanmamasının sonucunda belli başlı komplikasyonlar gözlemlenebilir. Solunum bozuklukları ve entübasyon gereksinimi gözlemlenebilir bunun sonucunda da pnömoni görülebilir. Ağrı oluşumu sempatik sistemin aktivitesi ile ilişkilidir ve katekolamin artışını kapsar. Bu durumlar miyokardiyal oksijen ihtiyacında artışa neden olur ve bunun sonucunda da aritmiler izlenebilir. Akut ağrı yaşlı ve kırılganlığı artmış hastalarda deliryum sebebi olabilir. Postoperatif üçüncü gününde hala orta ya da ciddi seviyede ağrı duyan hastalar persistan ağrı sendromu geliştirebilir.

Hidromorfon, metadon kardiyak cerrahi ilişkili ağrılarda kullanılabilen opioidlerdir. Kısa vadede ekstübasyon düşünülmeyen hastalarda fentanil infüzyonu yararlıdır. Yüksek dozda opioid kullanımı bağırsak hareketlerini sınırlayacağından bu hastalarda ileus riski de oluşmuştur. Kardiyak operasyon geçiren hastaların %8-15'inde düzenli opioid kullanımı riski oluşmuştur. Bu hastalar operasyondan 90 gün sonrasında bile opioid kullanma gereği hissedebilirler. Tüm bunları önlemek adına opioid kullanımı minimize edilmelidir.

Asetaminofenin günlük 3 g dozu aşmaması gerekir. Hepatoksik olabilir. Bir çalışmada asetaminofen kullanımı opioid kullanımını azaltmış ve ağrı skorlarında iyileşme yaratmıştır. Ayrıca deliryum oranlarını düşürmüştür.

NSAİDler MI, arrest, inme ve pulmoner emboli gibi yan etkilerinden dolayı kardiyak operasyonlarda ağrı yönetimi için önerilmez. Aynı zamanda renal fonksiyonları da kötü etkilediği düşünüldüğünde şiddetli ağrının varlığında bile böbrek hastalığı öyküsü olmayan hasta gruplarında nadiren kullanılabilir.

Nöroaksiyel analjezi teknikleri kardiyak cerrahilerde tercih edilmez. Operasyon sırasında Heparin tatbik edilmesi sebebiyle epidural ya da spinal hematoma olma olasılığı artar. Buna rağmen bazı kliniklerde intratekal morfin analjezisi ya da torasik epidural kateter analjezisi kullanılmıştır. Epidural anestezinin diğer analjezi yöntemlerine üstünlüğü olduğu çalışılrsa da hipotansiyon yapabildiği ortaya konmuştur.

Bilateral torasik paravertebral blok analjezi verimliliği açısından nöroaksiyel tekniklerle benzer bulunmuştur.

Serratus anterior plan bloğu, pektoral sinir (PECs) bloğu, erektör spina (ESP) bloğu, transver torasik kas planı bloğu (TTMP) ve interkostal sinir blokları kardiyak cerrahilerde kullanılan analjezi yöntemleridir. Bu bloklar yapılması kolay oldukları gibi nöroaksiyel analjeziye kıyasla komplikasyon olasılıkları daha düşüktür. Hematom ve hipotansiyon riski daha düşüktür. Ağrı skorlarında ciddi iyileşmeler tespit edilmiş olup opioid kullanımını ve hastane yatış süresini de sınırlamaya yardımcı oldukları ortaya konmuştur.⁶⁻⁸

2.5 ERECTOR SPİNA PLANE BLOĞU

Fasyal plan blok teknikleri perioperatif süreçte ve kronik ağrı tedavisinde kullanılmaktadır. Son yıllarda farklı tip fasyal blok çeşitleri tanımlanmış klinik uygulanmaları artmaktadır. Bu tekniklerin temel avantajları analjezik etkisi ve düşük komplikasyon riskleridir. Bu tekniklerin en yenilerinden biri de Forrero ve arkadaşlarının 2016 da kronik torasik nöropatik ağrı ve torasik cerrahide postoperatif ağrı tedavisi için kullandığı erektor spina plane bloğudur. O zamandan beri çok çeşitli klinik senaryolarda ESP bloğunun kullanımı ile ilişkili makaleler yayınlanmaktadır.⁹

2.5.1 Anatomi

Erektor spina kası (ESK) spinalis, longissimus thoracis ve iliocostalis ile birlikte sırt boyunca yukarıdan aşağıya doğru düzlemde ilerleyen bir kompleksin parçasıdır. ESP bloğu lokal anestetik (LA) ilacı, ESK'nın derininde bulunan vertebra transvers prosesi arasındaki fasyal alana infiltre edilerek uygulanmaktadır. LA kranio-kaudal düzlemde enjekte edilen her 3,4 ml de ortalama dermatom seviyesine dağılır ayrıca difüzyon yoluyla paravertebral ve epidural boşluklar ile interkostal bölgeye de yayılır. LA spinal sinirlerin ventral ve dorsal ramuslarına etki eder. Ventral ramus (interkostal sinir) anterior ve lateral dallara ayrılır; terminal dalları tüm toraks anterolateral duvarının innervasyonunu sağlar. Dorsal ramus ise 2 terminal dala ayrılır ve toraks arka duvarını innerve eder. LA costotransverse foramina ve intertransvers kompleks (intertransvers ve costotransverse ligamentler: levatorlar, rotator ve interkostal kaslar) yoluyla paravertebral boşluğa difüzyonu hem viseral hem de somatik analjezi sağlar.¹⁰

2.5.2 Teknik

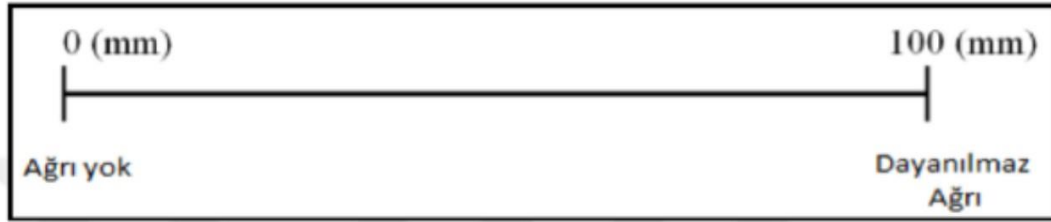
Blok, hasta oturur, yan veya yüzüstü yatar pozisyonda yapılabilir. İşlem hasta uyanıkken veya genel anestezi altındayken uygulanabilir. Pediyatrik hastalarda bloğun genel anestezi indüksiyonu sonrasında uygulanması önerilir. Bununla birlikte, yetişkin hastalar için en iyi yöntem konusunda bir fikir birliği yoktur. Uyanıkken yapıldığında, deri duyarlılık testi ile analjezinin etkinliğini ve seviyesini belirleyebilme avantajı sağlar. Bununla birlikte, analjezi ve cilt duyarlılığı arasındaki zayıf korelasyon bildirilmiştir. Kör ponksiyon veya floroskopi altında vakalar bildirilmiş olsa da, işlem genellikle ultrason eşliğinde uygulanır. Genellikle, torasik seviyeyi bloke etmek için yüksek frekanslı bir lineer ultrason probu kullanılır ve bel seviyesini bloke etmek için konveks prob kullanılır. Prob transvers pozisyonda orta hatta konularak spinal proses gösterilir. Seviye belirlendikten sonra, prob, enine doğru yanal olarak 3 cm hareket ettirilip 90 derece döndürülerek parasagittal düzleme yerleştirilir. Cilt altıyla hiperekoid transvers proses arasında 3 kas olan trapezius, rhomboid majör ve erector spin anın gölgesi görülmelidir. Bu üç kas, beşinci torasik vertebra seviyesinde (torasik blok için standart seviye) birlikte görülür; Bununla birlikte, rhomboid majör kası, yedinci torasik vertebra seviyesinde (alt bloklarda) kaybolur. Blok iğnesi in plane şekilde yerleştirilir ve duruma göre etki edilecek bölgeye bağlı olarak kranio-kaudal veya ters yönde blok yapılabilir. Blok tek seferlik injeksiyon veya infüzyon için kateter yerleştirilerek uygulanabilir. Salin solüsyonu ile hidrodiseksiyon yapılmalı ardından lokal anestezinin transvers proses in üstü ve ESK nin altındaki fasyal düzlemde biriktiği görülmelidir.⁹

2.6. AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Ağrı duyusunun hastalar tarafından farklı düzeylerde ve farklı şekillerde tariflendirilmesi, uygun ağrı değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Çocuklarda, yaşlılarda, herhangi bir iletişim problemi olan hastalarda, psikolojik problemi olan hastalarda ağrının yeterli düzeyde tanınıp değerlendirilmesi daha da zorlaşmaktadır. Ağrının ölçümü ağrı yönetiminde önemli bir yer tutması nedeniyle zaman içerisinde ağrıyı değerlendirmek için birçok yöntem denenmiş, birçok ölçüm ve skala geliştirilmiştir.

Postoperatif ağrı seviyesi ölçümünde çok sayıda yöntem kullanılabilmektedir. Bu yöntemler arasında en sık Visual Analog Scale (VAS) ve Numeric Rating Scale (NRS) nin kullanıldığı görülmektedir. Bu iki yöntemin birbirlerine karşı belirgin üstünlükleri saptanamamıştır.

Vizüel analog skala birkaç farklı şekilde kullanılabilmektedir, ancak genellikle yatay form kullanılır. Skala, 100 mm uzunluğundadır. Skalanın her iki ucu da ağrı şiddetinin sınırlarını gösteren sözel belirleyiciler (örn. üst sınır: “çok şiddetli”, “olabildiği kadar kötü” olarak) mevcuttur. Hastadan hissettiği ağrının şiddetini gösteren tarafı işaretlemesi istenir. Bu, hastaların o sırada hissettikleri ağrılarının şiddetini temsil eder. Belli bir yaştan üstündeki (sözel iletişimin kurulabileceği, örn: 8 yaş ve üstü) çocukların ağrılarını değerlendirirken de kullanılabilir. VAS ayrıca bir dikey ölçek ve daha nadir olarak bir kromatik ölçek (örn: renk analog skalası) olarak da gösterilebilir. Çocuk hastalarda en çok dikey ölçek tercih edilir¹¹.



Vizüel analog skala

Pratik ve hızlı bir şekilde uygulanabilmesi, kolay olması ve hasta ile yeterli iletişim sağlandığında uygun düzeyde bilgi vermesi sık tercih nedenidir. Ancak ağrıyı tek bir boyutta (sadece şiddeti üzerinden) ölçmesi, ölçümleri hastanın görmesi, aynı yöntemin daha sonraki süreçte diğer ölçümlerde kullanılması hasta kaynaklı yanlış ve eksik sonuçlar ortaya çıkarabilmesi bu yöntemin eksik yanlarındandır. ¹¹

2.7 LOKAL ANESTEZİKLER

Rejyonel anestezide, lokal anestezi ilaçlarının sinir dokularının etrafına uygulanmasıyla belirli bir süre duyu, motor ve otonomik fonksiyon kaybı gelişir.

Diğer doku hücrelerinden farklı olarak, sinir hücreleri nöronlar aksiyon potansiyelleri oluşturma özelliğine sahiptir. Sinir dokusu hücre membranlarındaki voltaj kapılı Na kanallarının çeşitli şekillerde uyarılması sonucu hücre zarı depolarize olur. Oluşan depolarizasyon sinir boyunca iletilebilmektedir. Voltaj kapılı Na kanallarının açılmasıyla Na iyonlarının hareketi sağlanarak aksiyon potansiyeli meydana getirilir. Bu değişiklik oldukça kısadır (takribi 1msn)

Sodyum kanalları membrana bağı proteinlerdir. İçlerinden Na iyonlarının geçtiği bir alfa alt ünitesiyle bir veya iki daha küçük beta alt ünitesi bulundurulur. Voltaj kapılı Na kanalları üç şekilde bulunurlar; istirahat(iletimsiz), açık (iletken) ve inaktif(iletimsiz). Lokal anesteziğin bağlanma yeri Na kanalının alfa alt ünitesidir. Bu bölgeye bağlanma sonucu kanallar bloke olur Na girişi durur. Bu sayede hücre zarı depolarize olamaz. Sonucunda uyarı oluşması ve aktarımı sekteye uğrar. Bellirli miktarda lokal anestezi dozuna ulaşılması durumunda ise Na kanalları lokal anestetik ile doygunluğa ulaşır ve bu sayede aksiyon potansiyeli hiç oluşturulamaz.

Farklı sinir hatlarının lokal anestetikler tarafından ne düzeyde bloke edileceği çeşitli faktörlere göre değişmektedir. Bunlar; aksonun çapı, sinirin ne kadar myelinli olduğu ve çeşitli lokal anatomik ve fizyolojik etkilere bağlıdır. Sinir liflerinin aynı sınıfta olanları kıyaslandığında, daha küçük çaplı olanlar lokal anesteziğe daha duyarlıdır. C lifleri küçük çaplı ve myelinsiz sinirlerdir ve daha fazla myelin oranına sahip ve daha büyük çaplı sinir liflerine göre lokal anestetiklere daha az duyarlıdır. Spinal sinirlerdeki lokal anesteziğin etki hızı sinirlerin şekline göre değişmektedir ve genellikle otonomik> duyuşal> motor sıralaması şeklindedir.

Rejyonel anestezi amaçlı lokal anesteziğin kullanımında bu ilaçlar anestezi planlanan bölgelerin yakınına uygulanırlar. Enjeksiyon yapılan lokal anesteziğin sistemik emilimi aşağıdaki faktörlerden etkilenen kan akımına bağlıdır.

- 1) Enjeksiyon bölgesi: Sistemik emilimin hızı ilaç uygulanan bölgenin vaskülaritesi ile orantılıdır: intravasküler> trakeal> interkostal> paraservikal> epidural> brakial pleksus> siyatik> subkutanöz.
- 2) Vazokonstriktör kullanımı: Lokal anestetiklere katılan epinefrin ya da fenilefrin gibi vazokonstriktörler ile uygulanan yerdeki lokal anestezi ajanının emilimi azalır ve böylece plazmadaki maksimum lokal anestezi konsantrasyonunu düşer, ilacın sinir hücrelerine girişi daha kolay olur, ilacın etki süresini artırır ve toksik advers etkiler minimize edilir.
- 3) Lokal anestezi ajanının tipi: dokuya bağlanması ve lipide çözünürlüğü daha yüksek lokal anesteziğin daha yavaş emilir.

Lokal anesteziyelerin dağılımı dokunun kan dolaşımına, doku ile kan arasındaki yoğunluk farkına ve dokunun büyüklüğüne- alanına göre belirlenir.

Lokal anestetik toksisitesinde ilk etkilenen sistem santral sinir sistemidir. Santral sinir sisteminde görülen belli başlı bulgular toksisite için uyarıcı olmaktadır. Bu bulgular; ağız bölgesinde ve dilde parestezi ile baş dönmesi, kulak çınlaması ve bulanık görme. İstemsiz minör kas hareketleri oluşarak tonik klonik nöbet oluşumu açısından dikkatli olunmalıdır.

Lidokainin yüksek dozlarda kullanıldığı durumlarda hiçbir respiratuar kası doğrudan bloke etmese de santral hipoksik güdüyü baskılayarak apne riskini arttırabilir.

Tüm lokal anesteziyeler kalbin kendi kendine uyarılabilme özelliğini durdurabilir. Lokal anestetiklerde doz aşılması durumunda kalp kasının kasılması ve sinirlerindeki impuls iletim hızı da azalır. Bu durum doz aşımı durumunda kardiyak arreste kadar gidebilen hipotansiyon ve aritmilere neden olabilir. Lokal anestetiklerde ciddi kardiyovasküler yan etki gelişmesine neden olacak toksik doz santral toksisite gelişimine neden olan dozdan genelde çok daha fazladır. Birçok çalışmada bupivakainin lidokaine göre belirgin şekilde yüksek kardiyovasküler toksisiteye sahip olduğu görülmüştür. Levobupivakain bupivakainin daha az kardiyovasküler ve nörolojik yan etkileri olan bir S(-) izomeridir.¹²

3. GEREÇ VE YÖNTEM

MATERYAL-METOD:

Prospektif, randomize, kontrollü olarak planlanan çalışmamıza hastanemiz yerel etik kurulundan onay alındıktan sonra başlandı. Hastaların kendilerinden yazılı ve sözlü onam alındı. Tüm prosedürler Helsinki Deklerasyonunda belirtilen etik standartlara uyularak gerçekleştirildi.

Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmamıza hastanemiz Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği tarafından median sternotomi ile kalp cerrahisi uygulanacak 18 yaş üzeri, ASA II-III 72 hasta dahil edildi.

Dahil Edilmeme Kriterleri

Acil ya da rekürren cerrahi girişim geçiren, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu < %30, vertebral anomalisi, koagülopatisi, blok uygulama bölgesinde cilt enfeksiyonu, bupivakain allerjisi, nöropsikiyatrik hastalığı olan, kronik ağrı tedavisi gören ve operasyon esnasında exitus gelişen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Randomizasyon

Randomizasyon kapalı zarf usulü ile yapıldı. Herbirinde 36 hasta olacak şekilde Erektör Spina Plan Bloğu (Grup ESP) ve Kontrol Grubu (Grup K) olarak 2 grup oluşturuldu.

Tek kör olarak gerçekleştirilen çalışmada; hastanın anestezi yönetimini üstlenen anestezi uzmanı hastanın hangi gruba dahil olduğunu bilirken, perioperatif ve postoperatif takipleri gerçekleştiren anestezi uzmanı ve kardiyovasküler cerrah hastaların atandığı gruptan habersizdi. Tüm Bloklar aynı anestezi uzmanı tarafından gerçekleştirildi.

Prosedür:

Hastalar operasyon odasına alındıktan sonra EKG, noninvaziv tansiyon arteriyel ve periferik oksijen saturasyonu (SPO₂) ile monitorize edildi. İntravenöz damar yolu açılarak hidrasyona başlandı. 1 mg i.v midazolam uygulandı.

Bloklar Esaote My Lab Five ultrasonografi (USG) cihazı (Floransa, Italya) ile multifrekans lineer prob (6-19 MHz) ve 22 G, 80-100 mm periferik sinir blok iğnesi (Braun Sonoplex, Melsungen, Almanya) kullanılarak gerçekleştirildi.

Grup ESP: Hasta oturur pozisyona getirildi. Cilt antisepsisi %5 povidon iyotla sağlandıktan sonra steril örtüm uygulandı. T5 spinöz proses tespit edilip USG probu steril kılıfla kaplandıktan sonra vertebral orta hatta sagittal planda yerleştirildi. Prob orta hattan yaklaşık 3-4 cm kaydırılarak transvers proses ve onun hemen üzerinde aşağıdan yukarı doğru erektör spina, rhomboids majör, trapezius üçlü kas yapısı görüntülendi. Hastanın cilt anestezisi 2 mL %2 lidokain ile sağlandıktan sonra periferik sinir blok iğnesi T5 transvers prosesine dokunana kadar in plane yaklaşım kullanılarak ilerletildi. İğne ucu erektör spina kasının derin yüzeyindeki fasya düzleminde konumlandırıldı. 2 mL normal salin ile interfasiyal düzlemin hidrodiseksiyonuyla iğne ucunun yerleşimi doğrulandıktan sonra 20 mL %0,25 bupivakain (Marcaine®, Astra Zeneca, US) uygulandı. Enjeksiyon sırasında LA'nın kraniyokaudal dağılımı gerçek zamanlı olarak görüntülendi. Karşı tarafta da, prosedür aynı şekilde gerçekleştirildi. Blok uygulanan bölgeler steril gazlı bezle kapatıldı. Duyusal Blok sağlandıktan sonra hastada genel anestezi prosedürüne geçildi.

Grup K: Hasta oturur pozisyona getirilerek T5 spinöz proses düzeyine çalışmanın körlüğünü koruyabilmek amacıyla steril gazlı bez konarak kapatıldı.

Anestezi Prosedürü:

Kardiyak anestezi için standart bakım protokollerine uygun olarak perioperatif yönetim gerçekleştirildi. Ameliyathaneye geldikten sonraki standart ASA monitörizasyonu sonrası. İnvaziv arteriyel basınç monitörizasyonu uygulandı. Genel anestezi indüksiyon için intravenöz (IV) midazolam 0,05–0,1 mg/kg, fentanil 2–5 µ/kg IV, propofol 2–5 mg/kg ve rocuronium 0,6 mg/kg IV uygulandı. Trakeal entübasyonu takiben santral venöz basınç takibi için sağ internal juguler venden santral venöz kateter yerleştirildi. Anestezi idamesinde sevofluran kullanıldı. Başlangıç hemodinamik parametrelerinin (KTA, TA) %20 üstü olduğunda IV fentanil 1 µ/kg

dozunda uygulandı. Tüm hastalara işlem sonunda 0,05 mg/kg IV morfin verildi ve yoğun bakım ünitesine (YBÜ) entübe olarak alındı.

Perioperatif Veri Toplama:

Preoperatif değerlendirmede tüm hastaların yaş, cinsiyet gibi demografik verileri, ASA Skorları, hipertansiyon, diabetes mellitus, periferik damar hastalığı, serebrovasküler hastalık, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, Kronik böbrek hastalığı gibi komorbiditeleri kaydedildi.

Her iki grupta anestezi öncesi, anestezi indüksiyonu sonrası, sternotomi sırasında ve postoperatif Kalp Tepe Atımı (KTA), Tansiyon Arteriyel (TA) ve Periferik oksijen saturasyonu (SPO₂) değerleri kaydedildi. Perioperatif toplam fentanil tüketimi, tahmini kanama miktarı, transfüzyon miktarı, inotrop ihtiyacı varlığı kaydedildi. Cerrahi insizyondan son suture kadar geçen süre Cerrahi Süresi olarak kaydedildi. Pompada kalma süresi de pompa süresi olarak kaydedildi.

Postoperatif Prosedür:

Postoperatif dönemde 8 saate bir düzenli olarak 1 gr iv parasetamol uygulandı. Ağrı değerlendirmesi 10 cm vizüel analog skala (VAS) (10 cm-maksimum ağrı ve 0-ağrı yok) kullanılarak yapıldı. İstirahat ve öksürük sırasında VAS kullanılarak postoperatif ağrı değerlendirmesi 0. saatte (ekstübasyon), 2. saatte, 4. saatte, 8. saatte 12. saatte, 24. saatte ve 48. saatte yapıldı. Entübe olduğu dönemde başlangıç hemodinamik parametrelerinin (KTA, TA) %20 üstü ve Ramsey Sedasyon Skoru 1 olduğunda , extübe olduktan sonra VAS 4'ün üzeri olduğunda 1 mg/kg tramadol i.v uygulandı. Tramadol sonrası 30. Dakikada VAS 4 üzeri seyreden hastalarda 0,05 mg/kg morfin iv uygulandı.

Postoperatif Veri Toplama:

Postoperatif dönemdeki istirahat ve öksürük sırasında 0. saatte (ekstübasyon), 2. saatte, 4. saatte, 8. saatte 12. saatte, 24. saatte ve 48. Saatteki VAS değerleri kaydedildi. Postoperatif tramadol ve morfin ihtiyacı kaydedildi. Ekstübasyon süreleri, ilk mobilizasyon süreleri, toraks tüplerinin, kateterlerin, idrar sondasının çıkarılma süreleri kaydedildi. Yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri kaydedildi. Blok ilişkili ve cerrahi ilişkili komplikasyonlar kaydedildi.

İstatistiksel yöntem: İstatistiksel yöntem: Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov, shapiro-wilk test ile ölçüldü. Dağılımı normal olmayan nicel bağımsız verilerin analizinde mann-whitney u test kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde wilcoxon testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 27.0 programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamıza hastanemiz Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği tarafından median sternotomi ile kalp cerrahisi uygulanacak 18 yaş üzeri, ASA II-III 72 hasta katıldı. Çalışmaya katılan hastaların demografik verileri, operasyon tipi ve ek hastalık dağılımları, perioperatif KTA, OAB, SPO₂, toplam fentanil tüketim değerleri, postoperatif toplam tramadol tüketim değerleri, transfüzyon ve inotrop ihtiyaçları **Tablo 1**'de verilmiştir.

Operasyon boyunca olan kanama miktarları, pompada kalma, operasyon, entübe kalma, YBÜ yatış, dren, kateter, idrar sondası takılı kalma, taburculuk süreleri, Postoperatif tüm zamanlardaki istirahat ve öksürük VAS değerleri **Tablo 2**'de verilmiştir.

Tablo-1: Demografik veriler, ek hastalıklar, operasyon tipi ve transfüzyon ihtiyacı

		Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%	
Yaş		45.0 - 87.0	60.0	61.1 ± 8.2	
Kilo		55.0 - 125.0	78.0	80.5 ± 13.4	
Operasyon	CABG			67	93.1%
	AVR-MVR			7	9.7%
Ek Hastalık	(-)			9	12.5%
	(+)			63	87.5%
DM				29	40.3%
HT				50	69.4%
KAH				12	16.7%
AY				8	11.1%
AF				4	5.6%
KY				5	6.9%
SVO				1	1.4%
HL				2	2.8%
Hipotroidi				2	2.8%
PE				1	1.4%
ARA				1	1.4%
GUT				1	1.4%
PAH				1	1.4%
KTA		54.0 - 122.0	77.0	78.8 ± 12.9	
OAB		76.0 - 127.0	89.0	95.1 ± 11.2	
SPO ₂		94.0 - 100.0	98.0	97.7 ± 1.7	
Toplam Perop Fentanil (mcg)		350.0 - 1600.0	900.0	925.3 ± 247.0	
Post Op Tramadol (mg)		100.0 - 400.0	200.0	211.1 ± 70.3	
Transfüzyon İhtiyacı					
ES		1.0 - 8.0	2.0	2.2 ± 1.2	
TDP		0.0 - 3.0	2.0	2.0 ± 0.3	
İnotrop İhtiyacı	(-)			4	5.6%
	(+)			56	77.8%
	Bilgi Yok			12	16.7%
	<i>N</i>			34	47.2%
	<i>N+D</i>			16	22.2%
	<i>D</i>			5	6.9%
	<i>N+H</i>			1	1.4%

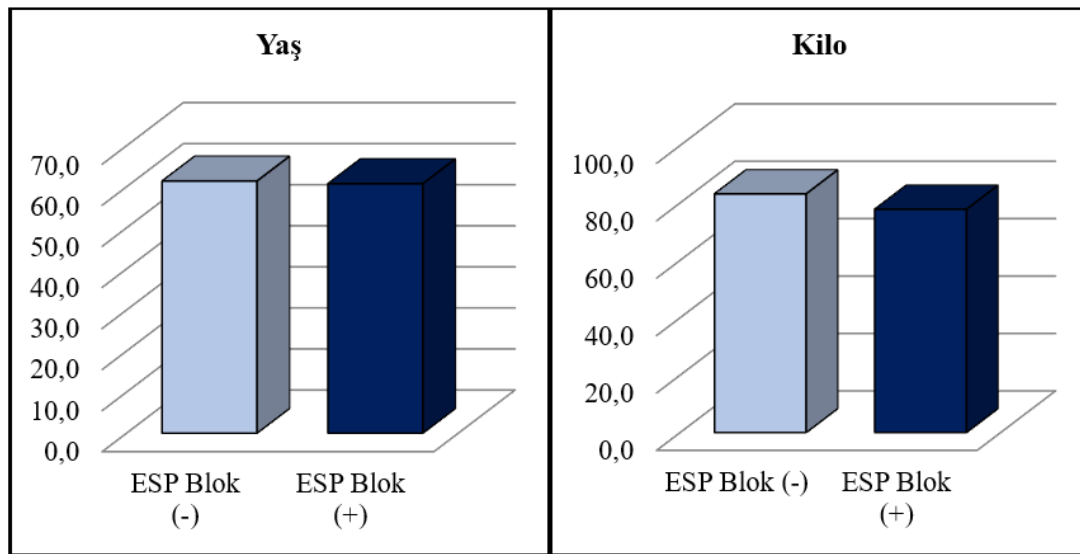
Tablo-2: Takip edilen parametreler

	Min-Mak	Medyan	Ort.±ss/n-%
Kanama Miktarı (ml)	100.0 - 1600.0	800.0	851.8 ± 386.8
Pompada Kalma Süresi (Dk)	50.0 - 185.0	120.0	117.6 ± 30.3
Vaka Süresi (Saat)	3.0 - 7.0	5.0	5.2 ± 0.9
YBÜ de Entübe Kalma Süresi (Saat)	4.5 - 22.0	10.0	11.0 ± 4.2
YBÜ de Yatış Süresi (Gün)	2.0 - 6.0	3.0	3.4 ± 1.3
Dren Çekilme Süresi (Gün)	2.0 - 6.0	3.0	3.6 ± 1.2
Kateter Çekilme Süresi (Gün)	3.0 - 12.0	6.0	5.8 ± 1.9
İdrar Sondası Çekilme Süresi (Gün)	2.0 - 9.0	4.0	4.2 ± 1.5
Taburculuk Süresi (Gün)	5.0 - 17.0	8.0	8.9 ± 2.7
VAS Skoru			
Öksürük sırasında	0.0 - 9.0	5.0	4.8 ± 1.7
İstirahat sırasında	0.0 - 8.0	4.0	4.1 ± 1.9

ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **hastaların yaşı** anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **kilo** dağılımları anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 3)

ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **CABG, AVR-MVR operasyon oranı** anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 3)

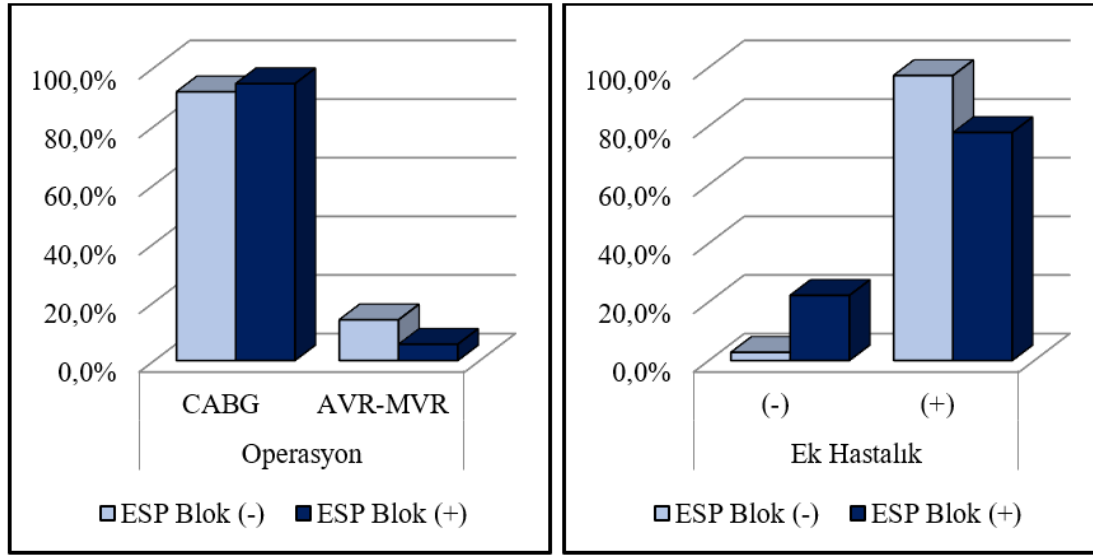
ESP blok olan grupta **ek hastalık oranı** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **DM, KAH, AY, AF, KY, SVO, HL, hipotiroidi, PE, ARA, GUT, PAH oranı** anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. ESP blok olan grupta **HT oranı** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. (Tablo 3)

**Şekil-1: ESP grubu ve kontrol grubunda yaş ile kilo karşılaştırması**

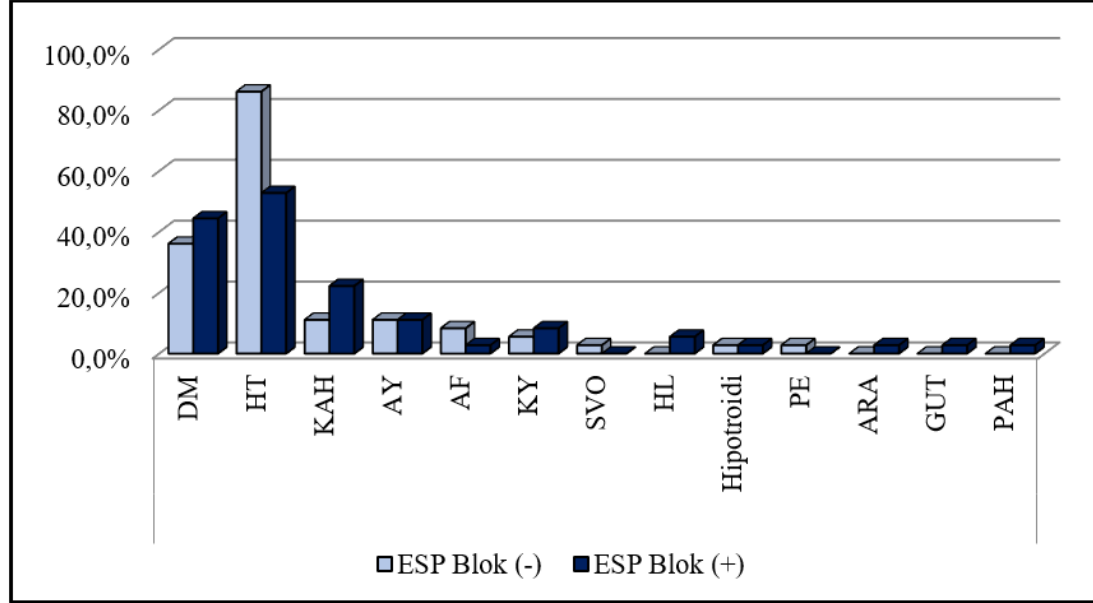
Tablo-3: Demografik veriler operasyon tipi ve ek hastalıkların istatistiksel değerlendirilmesi

	Kontrol grubu (n=36)		ESP grubu (n=36)		p
	Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Yaş	61.4 ± 7.4	60.0	60.8 ± 9.0	62.0	0.835 ^m
Kilo	83.1 ± 15.3	80.0	77.8 ± 10.9	76.5	0.134 ^m
Operasyon					
CABG	33	91.7%	34	94.4%	0.643 ^{X²}
AVR-MVR	5	13.9%	2	5.6%	0.233 ^{X²}
Ek Hastalık	(-)	1	2.8%	8	22.2%
	(+)	35	97.2%	28	77.8%
					0.013 ^{X²}
DM	13	36.1%	16	44.4%	0.471 ^{X²}
HT	31	86.1%	19	52.8%	0.002 ^{X²}
KAH	4	11.1%	8	22.2%	0.206 ^{X²}
AY	4	11.1%	4	11.1%	1.000 ^{X²}
AF	3	8.3%	1	2.8%	0.303 ^{X²}
KY	2	5.6%	3	8.3%	0.643 ^{X²}
SVO	1	2.8%	0	0.0%	1.000 ^{X²}
HL	0	0.0%	2	5.6%	0.493 ^{X²}
Hipotroidi	1	2.8%	1	2.8%	1.000 ^{X²}
PE	1	2.8%	0	0.0%	1.000 ^{X²}
ARA	0	0.0%	1	2.8%	1.000 ^{X²}
GUT	0	0.0%	1	2.8%	1.000 ^{X²}
PAH	0	0.0%	1	2.8%	1.000 ^{X²}

^m Mann-whitney u test / ^{X²} Ki-kare test (Fischer test)



Şekil-2: ESP grubu ve kontrol grubunda açık kalp operasyonu ve ek hastalıkların karşılaştırılması



Şekil-3: ESP grubu ve kontrol grubunun ek hastalıklara göre dağılımı

ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında *preop, postop KTA değeri* anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. ESP blok olan grupta *indüksiyon sonrası, sternotomi sonrası KTA değeri* ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. (Tablo 4)

ESP blok olmayan grupta *indüksiyon sonrası KTA değeri preopa* göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. ESP blok olmayan grupta *sternotomi sonrası KTA değeri preopa* göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir. ESP blok olmayan grupta *postop KTA değeri preopa* göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. (Tablo 4)

ESP blok olan grupta ***blok sonrası KTA değeri preopa*** göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. ESP blok olan grupta ***indüksiyon sonrası KTA değeri preopa*** göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. ESP blok olmayan grupta ***sternotomi sonrası, postop KTA değeri preopa*** göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. (Tablo 4)

ESP blok olan grupta ***preop/ indüksiyon sonrası KTA düşüşü*** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 4)

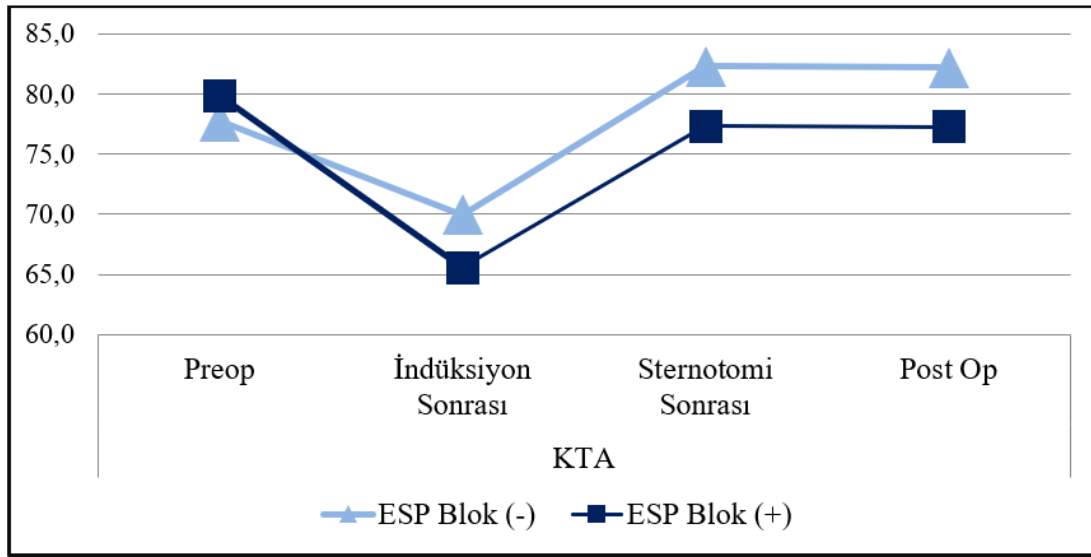
ESP blok olmayan grupta ***preop/ sternotomi sonrası KTA artışı*** ESP blok olan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 4)

ESP blok olmayan grupta ***preop/ postop KTA değişimi*** ESP blok olan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. ESP blok grubunda artış, ESP blok olmayan grupta düşüş gözlenmiştir. (Tablo 4)

Tablo-4: ESP grubu ve kontrol grubunda KTA karşılaştırılması

	Kontrol grubu (n=36)		ESP grubu (n=36)		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
KTA					
Preop	77.7 ± 9.2	77.0	79.8 ± 15.7	76.5	0.973 ^m
Blok Sonrası			81.7 ± 13.1	77.0	
İndüksiyon Sonrası	69.9 ± 8.2	71.0	65.6 ± 10.3	65.5	0.040 ^m
Sternotomi Sonrası	82.3 ± 11.2	85.0	77.3 ± 17.2	75.5	0.022 ^m
Post Op	82.2 ± 10.7	83.5	77.3 ± 12.4	78.0	0.052 ^m
Preop/Blok Sonrası Değ. Grup İçi Değişim p			1.9 ± 9.0 0.268 ^w	2.0	
Preop/İndüksiyon S. Değ. Grup İçi Değişim p	-7.8 ± 9.5 0.000 ^w	-6.0	-14.3 ± 17.5 0.000 ^w	-9.0	0.049 ^m
Preop/Sternotomi S.Değişim Grup İçi Değişim p	4.6 ± 13.9 0.008 ^w	6.0	-2.5 ± 15.3 0.249 ^w	0.0	0.028 ^m
Preop/Postop Değişim Grup İçi Değişim p	4.4 ± 14.2 0.056 ^w	8.5	-2.6 ± 13.8 0.441 ^w	0.0	0.035 ^m

^m Mann-whitney u test / ^w Wilcoxon test



Şekil-4: ESP grubu ve kontrol grubunda KTA düzeylerinin preop indüksiyon sonrası sternotomi sonrası ve postoperatif dağılımı

ESP blok olan grupta *preop ortalama arter basıncı* ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında *indüksiyon sonrası, post op ortalama arter basıncı* anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. ESP blok olan grupta *sternotomi sonrası ortalama arter basıncı* ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü.

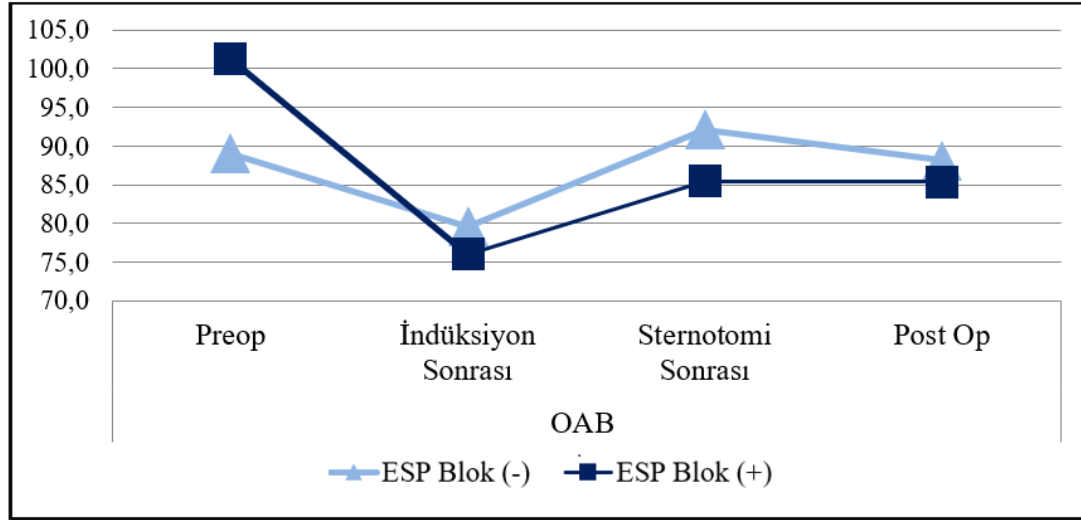
ESP blok olmayan grupta *indüksiyon sonrası ortalama arter basıncı preopa* göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. ESP blok olmayan grupta *sternotomi sonrası, post op ortalama arter basıncı preopa* göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. (Tablo 5)

ESP blok olan grupta *blok sonrası ortalama arter basıncı preopa* göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermemiştir. ESP blok olan grupta *indüksiyon sonrası, sternotomi sonrası, post op ortalama arter basıncı preopa* göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş göstermiştir. ESP blok olan grupta *preop/ indüksiyon sonrası ortalama arter basınç düşüşü* ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. ESP blok olan grupta *preop/ sternotomi sonrası ortalama arter basınç düşüşü* ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. ESP blok olan grupta *preop/ postop ortalama arter basınç düşüşü* ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 5)

Tablo-5: ESP grubu ve kontrol grubunda OAB düzeyinin karşılaştırılması

	Kontrol grubu (n=36)		ESP grubu (n=36)		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
OAB					
Preop	89.0 ± 0.0	89.0	101.2 ± 13.4	101.0	0.000 ^m
Blok Sonrası			98.1 ± 14.6	94.0	
İndüksiyon Sonrası	79.6 ± 12.2	81.5	76.0 ± 16.3	73.5	0.061 ^m
Sternotomi Sonrası	92.1 ± 10.3	92.5	85.4 ± 11.3	87.5	0.011 ^m
Post Op	88.1 ± 12.3	90.5	85.4 ± 12.0	84.5	0.182 ^m
Preop / Blok Sonrası Değişim			-3.1 ± 10.0	-4.0	
Grup İçi Değişim p			0.085 ^w		
Preop / İndüksiyon Sonrası Değişim	-9.4 ± 12.2	-7.5	-25.2 ± 19.1	-30.0	0.000 ^m
Grup İçi Değişim p	0.000 ^w		0.000 ^w		
Preop / Sternotomi Sonrası Değişim	3.1 ± 10.3	3.5	-15.8 ± 14.9	-17.5	0.000 ^m
Grup İçi Değişim p	0.058 ^w		0.000 ^w		
Preop / Postop Değişim	-0.9 ± 12.3	1.5	-15.9 ± 15.1	-17.0	0.000 ^m
Grup İçi Değişim p	0.857 ^w		0.000 ^w		

^m Mann-whitney u test / ^w Wilcoxon test



Şekil 5: ESP grubu ve kontrol grubunda OAB düzeylerinin preop indüksiyon sonrası sternotomi sonrası ve postoperatif dağılımı

ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında *preop*, *indüksiyon*, *sternotomi sonrası*, *postop SPO₂ değeri* anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 6)

ESP blok olmayan grupta *indüksiyon sonrası*, *sternotomi sonrası*, *postop SPO₂ değeri* *preopa* göre anlamlı ($p<0.05$) artış göstermiştir.

ESP blok olan grupta **blok sonrası SPO₂ değeri preop** göre anlamlı (p>0.05) değişim göstermemiştir. ESP blok olan grupta **indüksiyon sonrası, sternotomi sonrası, postop SPO₂ değeri preop** göre anlamlı (p<0.05) artış göstermiştir. (Tablo 6)

ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **preop/ indüksiyon sonrası SPO₂ artışı** anlamlı (p>0.05) anlamlı farklılık göstermemiştir. (Tablo 6)

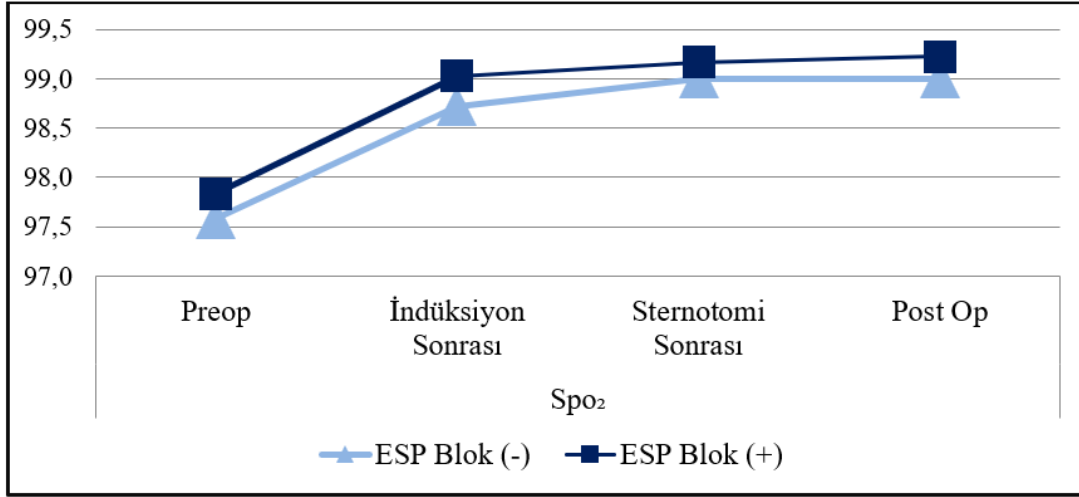
ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **preop/ sternotomi sonrası SPO₂ artışı** anlamlı (p>0.05) anlamlı farklılık göstermemiştir. (Tablo 6)

ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **preop/ postop SPO₂ artışı** anlamlı (p>0.05) anlamlı farklılık göstermemiştir. (Tablo 6)

Tablo-6: ESP grubu ve kontrol grubunda SPO₂ düzeyinin karşılaştırılması

	Kontrol grubu (n=36)		ESP grubu (n=36)		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
SPO₂					
Preop	97.6 ± 1.5	98.0	97.8 ± 1.9	98.0	0.354 ^m
Blok Sonrası			97.7 ± 2.2	98.0	
İndüksiyon Sonrası	98.7 ± 1.2	99.0	99.0 ± 1.0	99.0	0.295 ^m
Sternotomi Sonrası	99.0 ± 0.9	99.0	99.2 ± 0.9	99.0	0.341 ^m
Post Op	99.0 ± 0.8	99.0	99.2 ± 0.9	99.0	0.155 ^m
Preop / Blok Sonrası Değişim			-0.2 ± 0.9	0.0	
Grup İçi Değişim p			0.273 ^w		
Preop / İndüksiyon Sonrası Değişim	1.1 ± 1.2	1.0	1.2 ± 1.6	0.5	0.524 ^m
Grup İçi Değişim p	0.000 ^w		0.000 ^w		
Preop / Sternotomi Sonrası Değişim	1.4 ± 1.3	1.0	1.3 ± 1.9	1.0	0.571 ^m
Grup İçi Değişim p	0.000 ^w		0.000 ^w		
Preop / Postop Değişim	1.4 ± 1.1	1.0	1.4 ± 1.9	1.0	0.429 ^m
Grup İçi Değişim p	0.000 ^w		0.000 ^w		

^m Mann-whitney u test / ^w Wilcoxon test



Şekil-6: ESP grubu ve kontrol grubunda SPO₂ düzeylerinin preop indüksiyon sonrası sternotomi sonrası ve postoperatif dağılımı

ESP blok olan grupta **toplam perop fentanil kullanım miktarı** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. ESP blok olan grupta **post op tramadol kullanım miktarı** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. (Tablo 7)

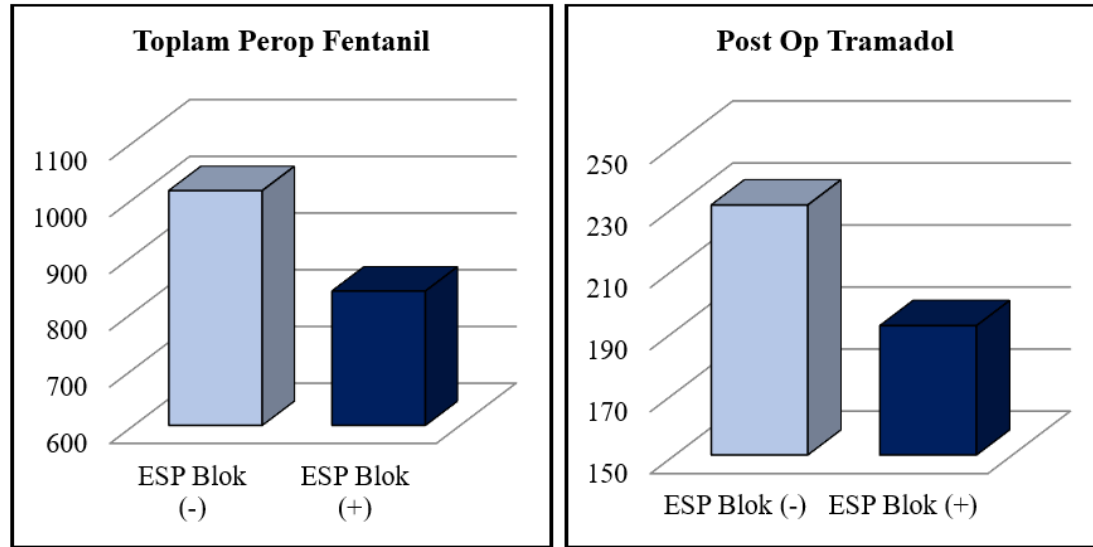
ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **ES, TDP ihtiyacı** anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. ESP blok olan grupta **inotrop ihtiyacı** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. ESP blok olan grupta **kanama miktarı** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. (Tablo 7)

ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **pompada kalma süresi, vaka süresi, YBÜ entübe kalma süresi, YBÜ yatış süresi** anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. ESP blok olan grupta **dren süresi** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **kateter süresi, idrar süresi** anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermemiştir. ESP blok olan grupta **taburculuk süresi** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. (Tablo 7)

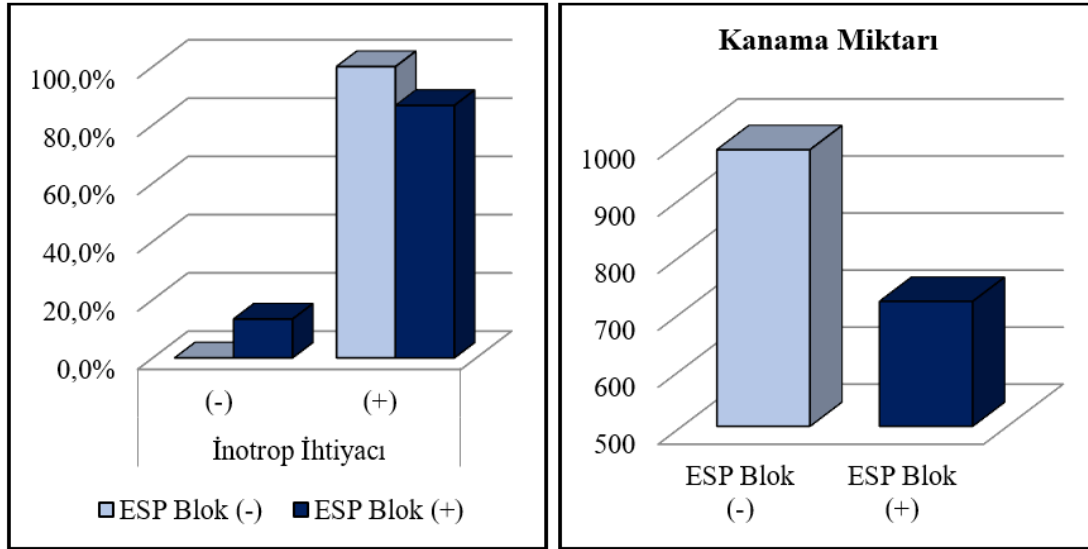
Tablo-7: Kontrol grubu ve ESP grubunda verilerin istatistiksel karşılaştırılması

	Kontrol grubu (n=36)		ESP grubu (n=36)		p
	Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan	
Toplam Perop Fentanil	1013.9 ± 189.2	1000.0	836.8 ± 268.0	800.0	0.001 ^m
Post Op Tramadol	230.6 ± 82.2	200.0	191.7 ± 50.0	200.0	0.039 ^m
Transfüzyon İhtiyacı					
ES	2.4 ± 1.4	2.0	2.0 ± 1.1	2.0	0.102 ^m
TDP	2.0 ± 0.2	2.0	1.9 ± 0.4	2.0	0.321 ^m
İnotrop İhtiyacı	(-) 0	0.0%	4	13.3%	0.038 ^{x²}
	(+) 30	100.0%	26	86.7%	
Kanama Miktarı (ml)	984.7 ± 384.9	1000.0	718.9 ± 344.9	500.0	0.001 ^m
Pompada Kalma Süresi	117.8 ± 28.3	120.0	117.4 ± 32.6	111.0	0.572 ^m
Vaka Süresi (Saat)	5.1 ± 1.0	5.0	5.2 ± 0.8	5.0	0.863 ^m
YBÜ					
Entübe Kalma Süresi	11.6 ± 3.7	12.0	10.4 ± 4.6	8.0	0.101 ^m
Yatış Süresi	3.7 ± 1.3	4.0	3.2 ± 1.3	3.0	0.066 ^m
Dren Süresi	4.0 ± 1.3	4.0	3.2 ± 1.0	3.0	0.011 ^m
Kateter Süresi	6.0 ± 1.8	6.0	5.6 ± 2.0	6.0	0.200 ^m
İdrar Süresi	4.4 ± 1.4	4.0	4.0 ± 1.5	3.0	0.068 ^m
Taburculuk Süresi	9.7 ± 2.9	9.5	8.0 ± 2.2	7.0	0.010 ^m

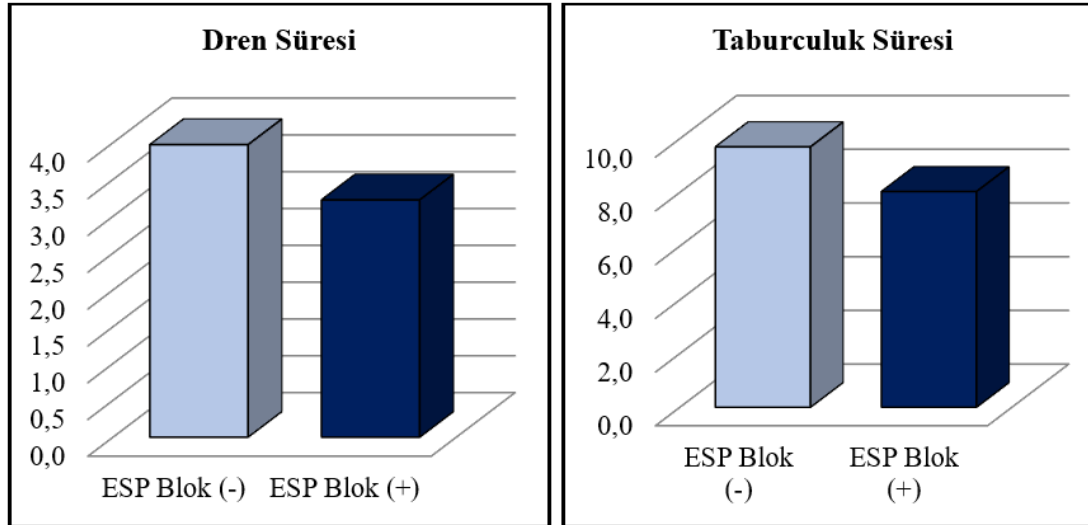
^m Mann-whitney u test / ^{x²} Ki-kare test



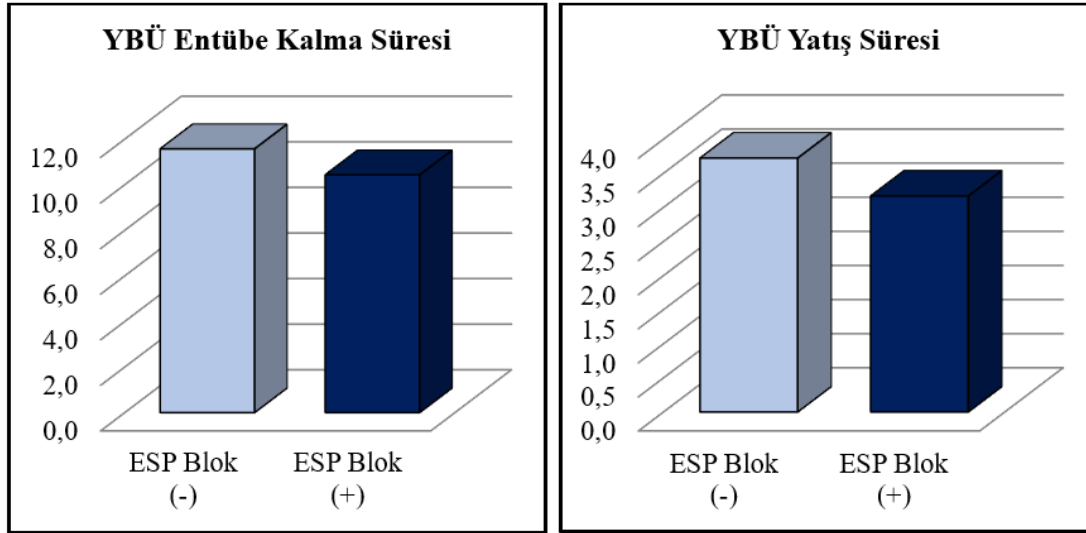
Şekil-7: ESP grubu ve kontrol grubunda toplam perop fentanil ve postop tramadol düzeylerinin karşılaştırması



Şekil-8: ESP grubu ve kontrol grubunda inotrop ihtiyacı ve kanama düzeylerinin karşılaştırması



Şekil-9: ESP grubu ve kontrol grubunda dren çekilme süresi ve taburculuk süresinin karşılaştırması



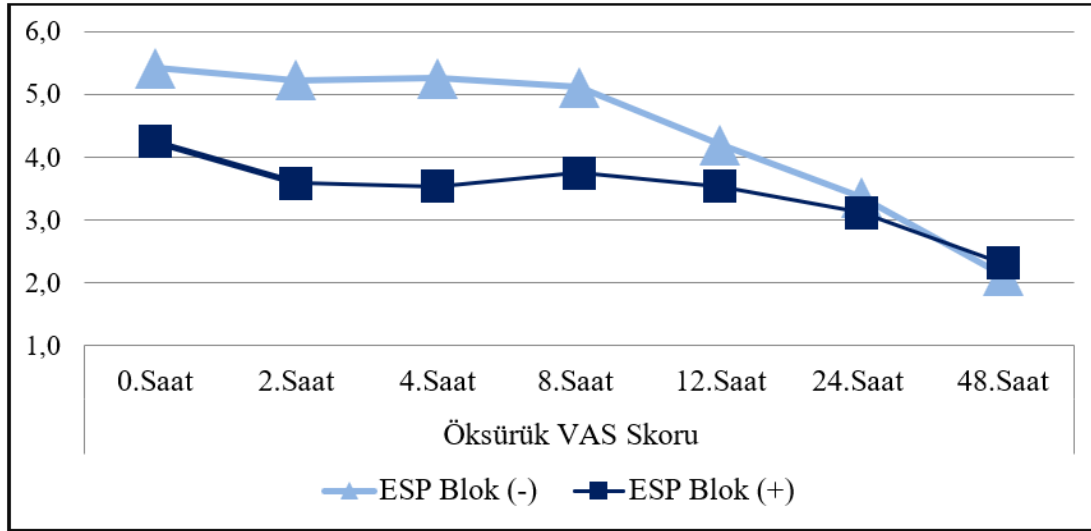
Şekil-10: ESP grubu ve kontrol grubunda YBÜ de entübe kalma süresi ve YBÜ de yatış süresinin karşılaştırması

ESP blok olan grupta **0.saat, 2.saat, 4.saat, 8.saat öksürük VAS skoru** ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında **12.saat, 24.saat, 48.saat öksürük VAS skoru** anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 8)

Tablo-8: ESP grubu ve kontrol grubunda öksürük sırasındaki VAS skoru karşılaştırılması

	Kontrol grubu (n=36)		ESP grubu (n=36)		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
Öksürük VAS Skoru					
0.Saat	5.4 ± 1.4	5.0	4.3 ± 1.8	4.0	0.010 ^m
2.Saat	5.2 ± 1.4	5.0	3.6 ± 1.7	3.5	0.000 ^m
4.Saat	5.3 ± 1.4	5.0	3.5 ± 1.6	3.5	0.000 ^m
8.Saat	5.1 ± 1.5	5.0	3.8 ± 1.6	4.0	0.001 ^m
12.Saat	4.2 ± 1.4	4.0	3.5 ± 1.6	4.0	0.104 ^m
24.Saat	3.4 ± 1.6	3.0	3.1 ± 1.7	3.0	0.564 ^m
48.Saat	2.1 ± 1.2	2.0	2.3 ± 1.2	2.0	0.512 ^m

^m Mann-whitney u test



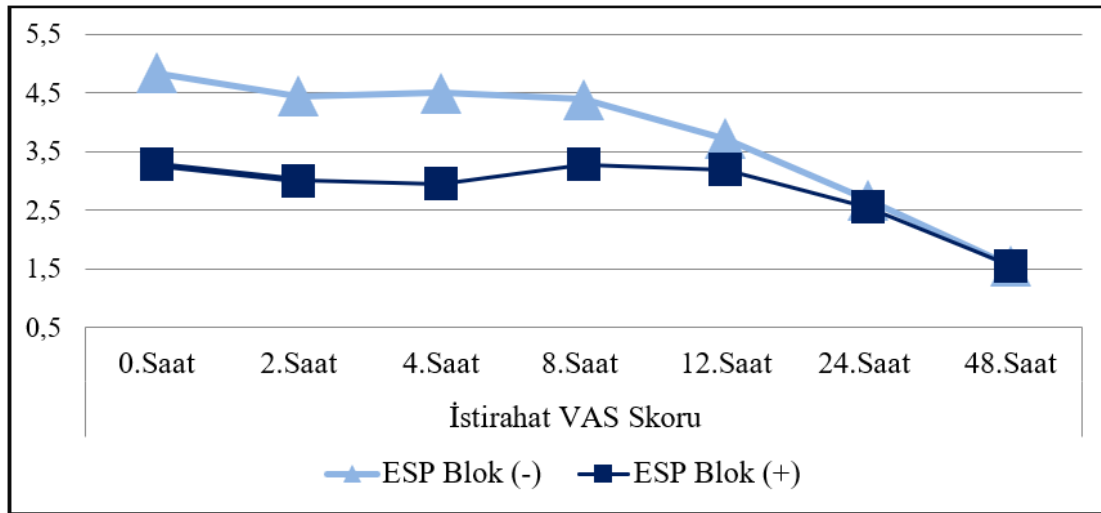
Şekil-11: ESP grubu ve kontrol grubunda öksürük sırasındaki VAS skorunun saatlere göre dağılımı

ESP blok olan grupta *0. Saat, 2.saat, 4.saat, 8.saat istirahat VAS skoru* ESP blok olmayan gruptan anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. ESP blok olan ve olmayan gruplar arasında *12.saat, 24.saat, 48.saat istirahat VAS skoru* anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 9)

Tablo-9:ESP grubu ve kontrol grubunda istirahat sırasındaki VAS skoru karşılaştırılması

	Kontrol grubu (n=36)		ESP grubu (n=36)		p
	Ort.±ss	Medyan	Ort.±ss	Medyan	
<i>İstirahat VAS Skoru</i>					
0.Saat	4.8 ± 1.5	5.0	3.3 ± 2.0	3.0	0.001 ^m
2.Saat	4.4 ± 1.4	4.0	3.0 ± 1.7	3.0	0.001 ^m
4.Saat	4.5 ± 1.3	4.0	2.9 ± 1.7	3.0	0.000 ^m
8.Saat	4.4 ± 1.6	4.0	3.3 ± 1.9	3.5	0.022 ^m
12.Saat	3.7 ± 1.4	3.0	3.2 ± 1.9	3.5	0.325 ^m
24.Saat	2.7 ± 1.5	2.0	2.6 ± 2.0	2.5	0.675 ^m
48.Saat	1.6 ± 1.3	1.0	1.6 ± 1.5	1.0	0.753 ^m

^m Mann-whitney u test



Şekil-12: ESP grubu ve kontrol grubunda istirahat sırasındaki VAS skorunun saatlere göre dağılımı

5.TARTIŞMA

Açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda erektor spina plan bloğunun postoperatif analjezi ve gelişmiş iyileşme süreci (ERAS) üzerine etkilerini değerlendirdiğimiz prospektif, randomize çalışmada ESP Blok uygulanan hastalarda ekstübasyon sonrası 8. Saate kadar olan VAS değerlerinin istirahat halinde ve öksürme durumunda daha düşük, intraoperatif fentanil ve postoperatif tramadol tüketiminin daha az, dren çekilme ve hastaneden taburculuk sürelerinin daha kısa, intraoperatif kanama miktarı ve inotrop ihtiyacının daha az olduğunu, özellikle sternotomi sonrası KTA ve OAB artışının daha kontrol edilebilir değerlerde olduğunu bulduk. ESP Blok yapılan hastaların yoğun bakım yatış, yoğun bakımdaki entübasyon süreleri ile santral venöz kateter ve idrar sondası çekilme sürelerinin kontrol grubu ile benzer düzeyde olduğunu bulduk.

Açık kalp cerrahisi ile ilgili birçok sorun arasında, anestezi bakımını ilgilendiren en önemli husus ameliyat sonrası ağrıdır¹³ . Birçok hastanın açık kalp cerrahisinden sonra hala şiddetli ağrı çekmektedir¹⁴. Rejyonel anestezi tekniklerinin ağrıyı hafifletmede etkili olduğu ve mekanik ventilasyon süresinin azalttığı bilinmesine rağmen rejyonel anestezi uygulamaları halen rutin uygulama ve kılavuzlarda yeterince yer almamaktadır¹⁵ . Torasik epidural analjezi ve paravertebral bloklar gibi rejyonel anestezi teknikleri mükemmel seçeneklerdir ancak kardiyovasküler cerrahiler sırasında sistemik heparinizasyon nedeniyle genellikle tercih edilmemektedirler. Son birkaç yılda, kardiyak cerrahiler de dahil olmak üzere çeşitli torasik cerrahiler de plan blokları özellikle de ESP Blok araştırılmıştır.

Etkili ağrı tedavisi, Ameliyat Sonrası Geliştirilmiş İyileşme (ERAS) protokolünün temel unsurlarından biridir¹⁶ . ERAS programları, hastaların hızlı iyileşmesini ve daha az opioid tüketimiyle yüksek kaliteli analjeziyi sağlamayı amaçlamaktadır. Borys M ve arkadaşları¹⁷ , mitral/triküspit kapak tamiri geçiren hastalarda ERAS protokolünün uygulanmasının mümkün olduğunu göstermiştir. Çalışmalarında kurumsal ERAS protokolü çerçevesinde, ameliyattan önce ESP bloğu, ameliyat sırasında ve postoperatif iki saat boyunca remifentanilin infüzyonunun ardından intravenöz oksikodon ile hasta kontrollü analjezi kullanmışlar, ESP bloğun etkili ağrı kontrolü sağladığını, perioperatif opioid dozunu azalttığını, ekstübasyon süresini ve yoğun bakım ünitesinde kalış süresinin kısalttığını göstermişlerdir. Borys M ve arkadaşları¹⁸ , koroner arter bypass grefti uygulanan hastalarda yaptıkları başka bir çalışmada ESP Blok uygulanan ERAS protokollerine uyma durumunda mekanik ventilasyon, torasik drenaj çekilme süreleri ile yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerinin kısaldığını, opioid ihtiyacının azaldığını, ameliyat sonrası troponin T konsantrasyonundaki artışın daha düşük olduğunu göstermişlerdir. Williams ve arkadaşları¹⁹ çalışmalarında, ERAS protokolünün kalp cerrahisinde uygulanmasından sonra hasta sonuçlarında önemli iyileşme olduğunu

söylemişlerdir. Hastanede ve YBÜ’de yatış süresi kısalmış, opioid tüketimi, Ybü’ye yeniden yatış azalmış, hasta memnuniyeti artmıştır. Bizim çalışmamızda çalışma grubumuz açık kalp cerrahisi geçiren hastalar olarak tanımlanmıştır. Verilerimize bakıldığında hastalarımızın %93,1’nin koroner arter bypass cerrahisi, %7,9’nun kapak cerrahisi geçirdiği görülmektedir. İntraoperatif dönemdeki fentanil ve postopertif dönemde ekstübasyon sonrası 24 saat boyunca tramadol kullanım miktarı ESP Blok uygulanan grupta daha az bulunmuştur. Mevcut çalışmalardan farklı olarak yoğun bakımda yatış süreleri ve entübe mekanik ventilasyonda kalma süreleri arasında farklılık tespit edilmemiştir. Yoğun bakımda yatış süreleri ortalama 3 gün, mekanik ventilasyon süreleri ortalama 10 saat bulunmuştur. ERAS Protokollerine göre erken ekstübasyon (postoperatif 6 saat içinde) önerilmektedir. Erken ekstübasyonla yoğun bakımda ve hastanede kalış süresinin azalabileceği, ancak mortalitenin azalmayacağı gösterilmiştir. Erken ekstübasyonda en önemli faktörün postoperatif anestezi bakım olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda hastanede kalış süreleri ve dren çekilme süreleri ESP Blok uygulanan grupta daha kısa bulunmuştur. İdrar sondası ve santral venöz kateter çekilme süreleri arasında farklılık tespit edilmemiştir.

Demir AZ ve arkadaşları da²⁰ preoperatif uygulanan bilateral ESP bloğunun intraoperatif kan laktat ve postoperatif CRP değerlerini önemli ölçüde azalttığını gösterdi. Bu durumu, intraoperatif hipoperfüzyonun azaltılması ve cerrahiyle ilişkili postoperatif inflamasyonun hafifletilmesiyle ilişkili olduğunu ileri sürdüler.

Engelman ve arkadaşları⁸ tarafından kılavuzlarda ve Gregory ve arkadaşları ²¹ tarafından önerilerde kalp cerrahisinde rejyonel anestezi tekniklerinden yalnızca multimodal ağrı yönetiminin bir parçası olarak bahsedilmekte ve rutin uygulanacak yöntemler olarak güçlü kanıtlarla gösterilmemektedir. Ancak 2024 yılında yayınlanan Kardiyak Cerrahide ERAS Konsensus Beyanında, son zamanlarda, çeşitli paraspinal ve göğüs duvarı bölgesel anestezi

tekniklerinin uygulanmasında hızlı bir artış olduğu, bu blokların sistemik analjeziklerle karşılaştırıldığında ağrıyı ve opioid kullanımını azaltmaya yardımcı olabileceği söylenmiş, ancak bu konudaki çalışmaların küçük örnek boyutları içerdiği, zayıf metodolojik kalitede ve yüksek heterojenlikte olduğu söylenerek, farmakolojik multimodal bir paket içindeki ek faydasının daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyduğunu belirtmişlerdir ²² .

Nair A ve arkadaşları ²³ bir metaanalizde, kalp cerrahisinde postoperatif analjezi için uygulanan ESP Blok'un blok olmayan grupla karşılaştırıldığı 16 çalışmayı incelemişlerdir. ESP Blok uygulaması ile intraoperatif ve postoperatif 48 saatlik opioid tüketiminin, ekstübasyondan sonra 16 saate kadar ağrı skorlarının azaldığı, ameliyattan sonra ventilasyon süresinin, YBÜ'de, hastanede kalış ve mobilizasyon süresinin kısaldığı gösterilmiştir. Ancak bu metaanaliz erişkin ve çocuk hasta, bloğun tek atış ya da sürekli infüzyon uygulaması olması, tek taraflı ya da çift taraflı olması, insizyonun orta hat sternotomi ya da lateral torokotomi ile yapılması gibi faktörleri içermemesi nedeniyle heterojendir. Wang W ve arkadaşları ²⁴ orta hat sternotomi ile yapılan kalp cerrahisinde uygulanan ESP Bloğun analjezik etkinliğini değerlendirdikleri bir metanalizde, ekstübasyon sonrası 12. saate kadar ağrı skorlarının düşük seyrettiğini, 6 saat içinde klinik açıdan anlamlı minimal farka ulaşıldığını ve postoperatif 24 saatte analjezik tüketiminin azaldığını göstermişlerdir. Greene JJ ve arkadaşları ²⁵ , orta hat sternotomi ile yapılan kalp cerrahisinde tek atışlı ESP Bloğun etkilerini değerlendirdikleri bir metaanalizde postoperatif 4. saatte ağrı skorlarının, opioid tüketiminin, mekanik ventilasyon süresinin ve bulantı-kusmanın azaldığını, ancak postoperatif 12. saate ağrı skorlarının, yoğun bakımda ve hastanede kalış süresinin azalmadığını söylemişlerdir. Bizim çalışmamızda orta hat sternotomi uygulanan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. ESP Blok uygulamaları çift taraflı ve tek atış olarak yapılmıştır. VAS Skoru ekstübasyon sonrası 48 saat boyunca istirahat

halinde ve öksürürken değerlendirilmiştir. ESP Blok uygulanan grupta istirahat halinde ve öksürme esnasında VAS Skorları 0 ile 8. saat arasında blok uygulanmayan gruptan daha düşük bulunmuştur. 12. , 24. ve 48. saatteki VAS Skorları her iki grupta benzer bulunmuştur.

Kardiyak cerrahide ESP Bloğu Epidural Blok ile karşılaştıran çalışmalarda ise, Nagaraja PS ve arkadaşları²⁶ , kalp cerrahisinde thorasik epidural analjezi ile kateter yerleştirilen bilateral ESP Bloğu karşılaştırmışlar, istirahat ve öksürük ile ekstübasyondan sonraki 12. saate kadar VAS skorlarının benzer ve 4'ün altında olduğunu, spirometri bulgularının, ventilatörde ve yoğun bakımda kalış sürelerinin benzer olduğunu bulmuşlardır. Ancak 48 saate kadar torasik epidural analjezi uygulanan grubun VAS skorları daha düşük bulunmuştur. Bhat HA ve arkadaşları²⁷ ise aynı şekilde sürekli torakal epidural analjezi ve Bilateral ESP Bloğu karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki grupta da istirahat ve spirometri esnasında bakılan VAS skorlarının düşük seyrettiğini ancak ekstübasyon sonrası 6, 9 ve 12. saatlerde ESP Blok grubunda daha düşük olduğunu görmüşlerdir. Ekstübasyon, yoğun bakımda kalış süreleri, analjezik ihtiyaçları, hemodinamik ve solunumsal parametreleri benzer bulunmuştur. Çalışmamızda grupların yaş ve kilo dağılımları arasında farklılık yoktu, yaş dağılımları ortalama 61 yıldır. Çalışmamız randomize bir çalışmaydı ancak ESP Blok uygulanan grupta ek hastalık daha az görüldü. Özellikle HT görülme oranı ESP Blok grubunda daha azdı. Bu durumun intraoperatif hemodinamik faktörleri ne yönde etkilediğini değerlendirmek güçtür. Preoperatif bakılan başlangıç OAB değerleri ESP Blok uygulanan grupta daha yüksekti. Bu durum iki soruyu ortaya koymaktadır. ESP Blok grubunda tanı konmamış HT hastaları mı mevcuttu? Yoksa ESP Blok uygulanmayan gruptaki hastaların antihipertansif ilaçlarını preoperatif almış olması OAB değerlerinin daha düşük bulunmasına mı yol açmıştı? Anestezi indüksiyonu

sonrası ve postoperatif OAB Değerleri arasında farklılık yoktu. Sternotomi sonrası ESP Blok uygulanan hastaların OAB değerleri daha düşüktü. Başlangıca göre İndüksiyon sonrası, sternotomi sonrası ve postoperatif OAB düşüşü ESP Blok grubunda daha fazlaydı. Bu düşüş bloğun hemodinamik etkisi ile açıklanabilir. Daha düşük OAB değerlerine rağmen ESP Blok uygulanan grupta intraoperatif inotrop ajan kullanımı daha az görülmüştür. Bu durumda verilerimiz eşliğinde idealı bir söylem olmakla birlikte ESP Blok uygulaması ile genel olarak intraoperatif dönemde daha stabil bir hemodinami sağlandığını ve özellikle sternotomi ağrısına bağlı tansiyon yükselişinin daha iyi kontrol altında tuttuğunu düşünebiliriz. Grupların KTA'nın preoperatif başlangıç ve postoperatif değerleri benzer olmakla birlikte indüksiyon sonrası ve sternotomi sonrası ESP Blok grubunda daha düşük bulunmuştur. Bu durum da bloğun hemodinamik etkisi ile açıklanabilir. Asıl olarak ESP Blok sonrası santral bloklarda olduğu gibi sempatik blokaj ve vazodilatasyon beklenen bir etki olmadığı da bilinmelidir ²⁸ . Rejyonel anestezi uygulamalarına bağlı cerrahi kanamaların azaldığı bilinmektedir. Bizim çalışmamızda da intraopertaif kan ürünü kullanımında gruplar arasında farklılık olmamakla beraber ESP Blok uygulanan grupta kanama miktarı daha düşük bulunmuştur.

Çalışmamızın limitasyonu; Hemodinamik verilerin daha detaylı analiz edilmemesi, intraoperatif ve postoperatif opioid kullanımının infüzyon ve hasta kontrollü analjezi yöntemiyle yapılmaması, mobilizasyon süresinin değerlendirmeye alınmaması, uzun dönem bloğun ağrı üzerine etkilerinin ve mortalitenin değerlendirilmemesidir.

6. SONUÇ

Açık kalp cerrahisi geçiren hastalarda uygulanan ESP Blok ekstübasyon sonrası 8. saate kadar istirahat halinde ve öksürme durumunda düşük ağrı skorları, intraoperatif ve postoperatif azalmış opioid tüketimi sağladı. Postoperatif dren çekilme ve hastaneden taburculuk sürelerini kısalttı. İntraoperatif kanama miktarı ve inotrop ihtiyacını azalttı. Ancak yoğun bakım yatış, mekanik ventilasyon süreleri ile santral venöz kateter ve idrar sondası çekilme sürelerini değıştirmede. ESP Bloğun açık kardiyak cerrahide etkin analjezi sağlaması, analjezik tüketimini azaltması, hastanede kalış süresini ve dren çekilme süresini kısaltması gelişmiş iyileşme süreçlerinde etkin olduğunu göstermektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Ljungqvist, O., Scott, M. & Fearon, K. C. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg* 152, 292–298 (2017).
2. Demir, Z. A. & Marczin, N. ERAS in Cardiac Surgery: Wishful Thinking or Reality. *Turk J Anaesthesiol Reanim* 51, 370–373 (2023).
3. Sofjan, I. P. & McCutchan, A. *Anesthetic Management for Enhanced Recovery After Cardiac Surgery (ERACS)*. (2024).
4. Qiu, R. *et al.* Effect of preoperative gabapentin and acetaminophen on opioid consumption in video-assisted thoracoscopic surgery: a retrospective study. *Rom J Anaesth Intensive Care* 25, 43–48 (2018).
5. TURHAN, Dr. K. S. Ç. Postoperatif Ağrı Tedavisi. *Türkiye Klinikleri Anesteziyoloji Reanimasyon - Özel Konular* 1, 117–122 (2008).
6. Reisli, R. Pharmacologic treatment of acute postoperative pain: A clinical practice guideline of The Turkish Society of Algology. *Ağrı - The Journal of The Turkish Society of Algology* (2021) doi:10.14744/agri.2021.60243.
7. Noss, C. *et al.* Enhanced Recovery for Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 32, 2760–2770 (2018).
8. Engelman, D. T. *et al.* Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg* 154, 755–766 (2019).
9. Kot, P. *et al.* The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean J Anesthesiol* 72, 209–220 (2019).
10. De Cassai, A. *et al.* Erector spinae plane block: a systematic qualitative review. *Minerva Anesthesiol* 85, (2019).
11. Shafshak, T. S. & Elnemr, R. The Visual Analogue Scale Versus Numerical Rating Scale in Measuring Pain Severity and Predicting Disability in Low Back Pain. *JCR: Journal of Clinical Rheumatology* 27, 282–285 (2021).
12. Morgan and Mikhail. *KLİNİK ANESTEZİYOLOJİ* . (2015).

13. Stephens, R. S. & Whitman, G. J. R. Postoperative critical care of the adult cardiac surgical patient. Part I: Routine postoperative care. *Critical Care Medicine* vol. 43 Preprint at <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001059> (2015).
14. Zubrzycki, M. *et al.* Assessment and pathophysiology of pain in cardiac surgery. *Journal of Pain Research* vol. 11 Preprint at <https://doi.org/10.2147/JPR.S162067> (2018).
15. Caruso, T. J., Lawrence, K. & Tsui, B. C. H. Regional anesthesia for cardiac surgery. *Current Opinion in Anaesthesiology* vol. 32 Preprint at <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000769> (2019).
16. Ljungqvist, O. & Hubner, M. Enhanced recovery after surgery—ERAS—principles, practice and feasibility in the elderly. *Aging Clinical and Experimental Research* vol. 30 Preprint at <https://doi.org/10.1007/s40520-018-0905-1> (2018).
17. Borys, M. *et al.* Erector spinae-plane block as an analgesic alternative in patients undergoing mitral and/or tricuspid valve repair through a right mini-thoracotomy - an observational cohort study. *Wideochirurgia I Inne Techniki Maloinwazyjne* vol. 15 Preprint at <https://doi.org/10.5114/wiitm.2019.85396> (2020).
18. Borys, M. *et al.* Implementation of Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) protocol in off-pump coronary artery bypass graft surgery. A prospective cohort feasibility study. *Anaesthesiol Intensive Ther* 52, (2020).
19. Williams, J. B. *et al.* One-year results from the first US-based enhanced recovery after cardiac surgery (ERAS Cardiac) program. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 157, (2019).
20. Demir, A. Z. *et al.* Preoperative ultrasound-guided bilateral thoracic erector spinae plane block within an enhanced recovery program is associated with decreased intraoperative lactate levels in cardiac surgery. *Perfusion (United Kingdom)* 39, (2024).
21. Gregory, A. J. *et al.* Enhanced Recovery After Cardiac Surgery (ERAS Cardiac) Recommendations: An Important First Step—But There Is Much Work to Be

- Done. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* vol. 34 Preprint at <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.09.002> (2020).
22. Grant, M. C. *et al.* Perioperative Care in Cardiac Surgery: A Joint Consensus Statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and The Society of Thoracic Surgeons (STS). *Annals of Thoracic Surgery* 117, (2024).
 23. Nair, A. *et al.* Erector spinae plane block for postoperative analgesia in cardiac surgeries- A systematic review and meta-analysis. *Annals of Cardiac Anaesthesia* vol. 26 Preprint at https://doi.org/10.4103/aca.aca_148_22 (2023).
 24. Wang, W., Yang, W., Liu, A., Liu, J. & Yuan, C. The Analgesic Effect of Ultrasound-guided Erector Spinae Plane Block in Median Sternotomy Cardiac Surgery in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 38, 2792–2800 (2024).
 25. Greene, J. J., Chao, S. & Tsui, B. C. H. Clinical Outcomes of Erector Spinae Plane Block for Midline Sternotomy in Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 38, (2024).
 26. Nagaraja, P. *et al.* Comparison of continuous thoracic epidural analgesia with bilateral erector spinae plane block for perioperative pain management in cardiac surgery. *Ann Card Anaesth* 21, (2018).
 27. Bhat, H. A. *et al.* To evaluate the analgesic effectiveness of bilateral erector spinae plane block versus thoracic epidural analgesia in open cardiac surgeries approached through midline sternotomy. *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care* 4, (2024).
 28. Royse, C. Is It Time to Embrace the Erector Spinae Plane Block (ESP) for Cardiac Surgery? *Ann Card Anaesth* 27, 187–188 (2024).